


المجلد الثاني عشر - العدد الرابع - المحرم - ربيع الأول ١٤٣٦هـ/ نوفمبر ٢٠١٤ - يناير ٢٠١٥م

- كاميرا جاما: دقة التصوير الطبي
- المشيمة: «بان كيك» السلامة والتعايش
- بداية شهر رمضان في تقويم أم القرى
- رحلة الدواء في جسم الإنسان

# معجزة اليد البشرية

الصناعة الدوائية تدعم الصناعة العلمية






التزام بالإمتياز ...

التزام بجودة صحية عالية ...

التزام تجاه العملاء ...




ص. ب ٤٤٢ - الرياض ١١٤١١ - المملكة العربية السعودية هاتف ٤٦٥٥٠٧٥ (١ ٩٦٦ +) فاكس ٤٦٤٤٢٨٣ (١ ٩٦٦ +)

P.O. Box 442 Riyadh 11411 Saudi Arabia Telephone : +966 1 4655075 Fax : +966 1 4644283

# رسالة خير... رسالة غير

83837

شكراً

Send Back

كل رسالة SMS
تتبرع من خلالها بـ 10 ريال

## ساهم في بناء وقف الأطفال المعوقين
## برسالة خير إلى الرقم...

# 83837

لمشتركي شركة الإتصالات السعودية




جمعية الأطفال المعوقين

يشرف على اوقاف الجمعية لجنة شرعية برئاسة
**معالي الشيخ صالح بن عبد العزيز آل الشيخ**
وزير الشؤون الإسلامية والأوقاف والدعوة والإرشاد

وعضوية كل من:

سمو الأمير بندر بن سلمان بن محمد
مستشار خادم الحرمين الشريفين
معالي الشيخ صالح بن عبد الرحمن الحصين
الرئيس العام لشئون المسجد الحرام والمسجد النبوي

فضيلة الشيخ عبد الله بن سليمان المنيع
عضو هيئة كبار العلماء
معالي الشيخ الدكتور صالح بن سعود آل على
رئيس هيئة الرقابة والتحقيق

تنفذه شركة زاجل للاتصالات الدولية دعماً للجمعية

www.dca.org.sa

رقم الهاتف المجاني: 800 124 1118





# الفيصل العلمية

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية في الوطن العربي

الناشرون

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

KING FAISAL CENTER

جامعة الفيصل ALFAISAL UNIVERSITY

المجلد الثاني عشر - العدد الرابع

المحرم - ربيع الأول ١٤٣٦هـ/ نوفمبر ٢٠١٤ - يناير ٢٠١٥م



**رئيس الهيئة الاستشارية**

دحام بن إسماعيل العاني

**الهيئة الاستشارية**

محمد بن إبراهيم الكنهل

يوسف بن محمد اليوسف

صدام مثني

عبدالكريم المقادمة

عبد الله يوسف الكويليت

**رئيس التحرير**

يحيى محمود بن جنيد

**التحرير والإخراج**

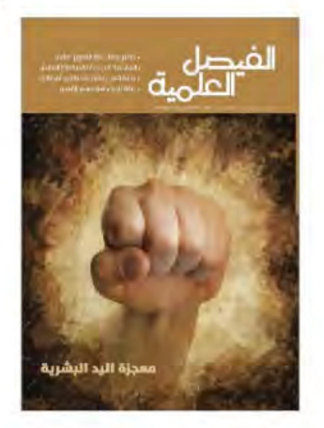
حسين حسن حسين

سيد علي الجعفري

محمد يحيى بن جنيد

مبارك علي حامد

معتز عبد الماجد بابكر


تتميّز كفّ اليد البشرية بكبر مساحة باطنها، وهو ما يمكّنها من الإمساك بأجسام أكبر حجماً. ويبلغ عدد الأصابع فيها خمسة أصابع بثلاثة مفاصل لأربعة منها، ومفصلين للإبهام. وقد تمّ وضع الأربعة في مستوى واحد، بينما وضع الإصبع الخامس، وهو الإبهام، في وضع يمكنه فيه مواجهة بقية الأصابع. ويمكن تحريك الأصابع الأربعة المتجاورة في مستوى واحد من خلال ثني كلّ من سلامياتها الثلاث بزاوية تصل إلى ٩٠ درجة، وهو ما يمكّن كف اليد من الإمساك بالأشياء بشكل بالغ السهولة. ويمكن كذلك إبعاد هذه الأصابع الأربعة بعضها عن بعض، فتزيد مساحة سطحها وتمكّنها من التعامل مع الأجسام الكبيرة.

www.alfaisal-scientific.com

## ضوابط النشر

- أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية مبسطة لفهم القارئ غير المتخصص.
- ألا يزيد المقال الواحد على ٨ صفحات مقاس A4.
- أن يلتزم الكاتب المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية، مع التقليل من مصادر مواقع الإنترنت.
- ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، شريطة أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.
- ترحب المجلة بالآراء التي تخص القضايا العلمية، بشريطة ألاّ تزيد على ٦٠٠ كلمة.
- يفضل إرسال المقالات عبر إيميل المجلة أو إرسال المقال على قرص مرن إن أمكن.
- يمنح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.
- المقالات المنشورة في المجلة تعبر عن وجهة نظر أصحابها، ولا يعني نشرها تبني المجلة ما احتوت عليه من أفكار وآراء.


www.alfaisal-scientific.com
contact@alfaisal-scientific.com
رقم الإيداع ٥١٢٢/١٤٢٤، ردمد ٨٥٦١-٨٨٢١





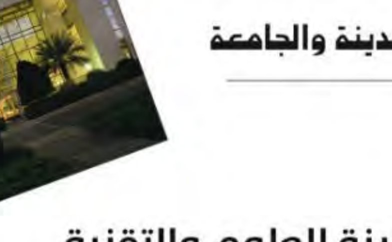












# مذكرة تفاهم بين مدينة العلوم والتقنية ومركز الملك فيصل



أبرمت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية مؤخراً مذكرة تفاهم مع مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية بهدف تأطير العمل المشترك، وتبادل الخبرات، وتنظيم اللقاءات المشتركة، ودعم النشر العلمي، وتأسيس قواعد المعلومات والببليوجرافيات العلمية ونشرها. وقع الاتفاقية كلّ من: صاحب السمو الملكي الأمير تركي الفيصل رئيس مجلس إدارة المركز، وصاحب السمو الأمير تركي بن سعود بن محمد آل سعود رئيس المدينة، بحضور عدد من المسؤولين من الجانبين.

وسيتم بموجب هذه الاتفاقية تنظيم البرامج التدريبية بين الجانبين، ومساندة كلّ ما من شأنه الإسهام في نشر الثقافة العلمية، وترجمة التراث العلمي العربي إلى اللغات الأخرى، وترجمة العلوم إلى اللغة العربية، والتعاون في تغذية المحتوى العربي على الإنترنت. وستعمل الاتفاقية على الارتقاء بمستوى الوعي المحلي والإقليمي بشأن القضايا ذات الصلة باهتمامات مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية ومدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وتعزيز التعاون العلمي والبحثي بين الجانبين، وتطوير المشروعات المعرفية المشتركة، ورفع كفاءات الكوادر البشرية، وتنويع مصادر البحث، وتحقيق المعرفة وتوفيرها وتنميتها.

# العلوم والتقنية تصدر كتاب
## «أمن المعلومات»



أصدرت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية كتاباً بعنوان (أمن المعلومات)؛ ليكون مرجعاً رئيساً للمبتدئين والمختصين؛ إذ يجد فيه المبتدئ ما يساعده على البدء بدراسة علم أمن المعلومات. أما المتخصّص فيجد فيه ما يشرح له أساس مفاهيم أمن المعلومات وموضوعاته، وعلاقة بعضها ببعض؛ ليتسنّى له البحث فيها وتطويرها.

ويسلّط الكتاب، وهو من تأليف الدكتور ذيب بن عايض القحطاني، الضوء على مقدمة لأمن المعلومات، ولماذا أمن المعلومات، وعناصر أمن المعلومات، ووسائل تحقيق عناصر أمن المعلومات، وسياسات أمن المعلومات، وأمن الحاسبات والبرمجيات والملفات، وأمن شبكات الحاسب الآلي، وإدارة المخاطر المعلوماتية، والحماية المادية، وأمن المعلومات والأدلة الرقمية.

ويستعرض الكتاب، الذي يقع في عشرة فصول، مفاهيم أمن المعلومات وتقنياته ووسائله، وطرائق تحقيق عناصر أمن المعلومات ووسائله، ومنها التشفير بأنواعه، والتصديق الرقمي، والبصمة الرقمية. ويقدّم الكتاب شرحاً وافياً لسياسات أمن المعلومات، ومعاييره، وتوجيهاته، وإجراءاته، التي تعدّ الركيزة النظرية والإدارية لأمن المعلومات، كما يقدّم شرحاً لإدارة المخاطر المعلوماتية، وطرائق تحليل تلك المخاطر، والحماية المادية (الحسية) للمعلومات بشقيها الإداري والتقني، وكيف يمكن وضعها على شكل حلقات؛ لتقدّم في مجملها الحماية المادية المطلوبة.




ويأتي هذا الكتاب عن أمن المعلومات الذي أضحى أحد أهم العلوم في هذا العصر نتيجةً للطلب المتزايد عليه، ولحاجة المنشآت إلى بناء أنظمة حماية جيدة؛ إذ أصبحت المعلومات تشكّل ثروة هائلة لتلك المنشآت، وموردًا أساسياً من مواردها تستحقّ بموجبه توجيه الأموال الطائلة والجهود المضنية للحفاظ على أمنها واستمرارية تدفقها. كما يأتي هذا الكتاب أحد إصدارات المدينة العلمية الموجّهة إلى عموم القراء، وستتبعه -إن شاء الله- عدة إصدارات تشكّل سلسلةً ممتدةً من المعارف والعلوم والتطبيقات العلمية في مجالات كثيرة.

# «العلوم والتقنية» تدعم مشروعات بحثية لمركز الابتكار التقني في جامعة الملك سعود





ينفّذ الباحثون في مركز الابتكار التقني لتقنيات الراديو والضوئيات في جامعة الملك سعود حالياً، بدعم من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، أربعة مشروعات بحثية متطورة لخدمة التنمية الوطنية. يتمثّل أولها في تصميم تطبيق على الجوالات الذكية لاكتشاف نوبات الصرع قبل حدوثها، ويعمل هذا التطبيق على تحديث بيانات المريض المتوافرة لدى مقدّمي الرعاية الصحية عن بُعد باستخدام الإنترنت للاطلاع عليها لاحقاً. وقام الباحثون في المركز بعمل هذا التطبيق، والحصول على إشارات من خوذة يلبسها المريض في أثناء قيامه بنشاط مثل قيادة المركبة؛ إذ تتضمن الخوذة حساسات تلتقط الإشارات الكهربائية العصبية من دماغ المريض، وترسلها إلى جوال المريض عن طريق البلوتوث، ثم يقوم الجوال من خلال التطبيق بتحليل البيانات التي حصل عليها، وفي حالة وصول البيانات إلى منطقة الخطر المُحددة سلفاً يقوم الجوال بإرسال رسائل تنبيهية إلى مقدّمي الرعاية الصحية أو أيّ طرف آخر لاتخاذ اللازم.

ويتمثّل المشروع الثاني في بناء الباحثين هوائيات لنظام تصوير باستخدام الموجات المليمترية للكشف الأمني في المنشآت المدنية والعسكرية عن طريق كشف الأجسام المعدنية وغير المعدنية المخبأة تحت الملابس وتصويرها؛ إذ يستخدم النظام في الكشف عن كثير من المواد المختلفة؛ كالأسلحة، والأسلحة البيضاء، والمتفجرات، والعبوات الناسفة، والسوائل، وغيرها. ويتميّز النظام بأنه لا تصدر عنه انبعاثات ضارة، وأنه لا ينتهك خصوصية الأشخاص الخاضعين للتصوير؛ لأنه يعمل من دون إظهار أيّ تفاصيل تشريحية للأجسام التي يتم فحصها.

والمشروع الثالث الجاري العمل عليه حالياً هو تصميم شريحة تحصل على الطاقة الحرة من مصادر مثل شبكات GSM/WiFi/WLAN، وتحويلها إلى جهد DC صالح للاستخدام لأغراض أخرى؛ مثل: شحن بطارية الجوال، وشحن بطاريات السيارات ذات الجهد العالي. ويتمثّل المشروع الرابع في تصميم الباحثين جهازاً لتوليد حزم من الذبذبات الضوئية ذات سرعة تفوق التيرابت وإرسالها، ويساعد هذا الجهاز على توليد التعديلات الحديثة والمتقدمة، ويسمح ببرمجة سرعة معدل نقل البيانات، إضافة إلى محاكاة تأثير شوائب الألياف البصرية.

ويحظى مركز الابتكار التقني لتقنيات الراديو والضوئيات بجامعة الملك سعود بدعم من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية يقدّر بخمسين مليون ريال على مدى خمس سنوات من خلال (مراكز الابتكار التقني) التي أطلقت عام ٢٠٠٩م، بوصفها أحد برامج (الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار).



# الأمير الدكتور تركي بن سعود: المدينة تركّز في استثمار جميع البحوث في الصناعة

أشاد صاحب السمو الأمير الدكتور تركي بن سعود بن محمد آل سعود -رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية- بفعالية (ستارت آب ويكند)، وقال: إنها من أفضل الفعاليات التي لها علاقة بإنشاء الشركات وريادة الأعمال في المملكة؛ بسبب العمل المكثّف الذي تمّ لدراسة عدد من الأفكار لإنشاء شركات تكون ناجحةً إن شاء الله، مبيّناً أن هذا النجاح لمسناه في الماضي، واليوم نشهد النجاح نفسه.

وبيّن سموه خلال رعايته الحفل الختامي لتكريم المشاركين الفائزين بفعالية (ستارت آب ويكند)، الذي نظّمته المدينة، ممثّلةً في برنامج بادر لحاضنات التقنية، في فندق الفورسيزون مؤخراً، بحضور سمو الأميرة نوف بنت فيصل بن تركي رئيسة مؤسسة الغد، وعدد من روّاد الأعمال ورائداتها في المملكة، أن المدينة تركّز الآن في جميع البحوث، سواء أكانت في المدينة أم في الجامعات؛ كي يكون استثمارها في الصناعة.

وأوضح الأمير تركي بن سعود أن المشروعات التي تقدّم من الجامعات يجب أن تكون مرتبطةً بإنشاء شركات وجدوى اقتصادية، وهذا الأمر سيسهم -إن شاء الله- في إنشاء عدد كبير من الشركات الناجحة. وأكّد سموه حرص المدينة على الاستعجال في منح براءات الاختراع؛ إذ سيتم منح البراءة خلال عام واحد، وهو ما سيميّز المملكة في هذا المجال، مشيراً إلى دعم المدينة المخترعين من خلال تعبئة النماذج، ودفع الرسوم عنهم، ووضع المكافآت والجوائز الحافزة.

وقالت الأميرة نوف بنت فيصل بن تركي رئيسة مؤسسة الغد: نلتقي في مؤسسة الغد مع برنامج بادر لحاضنات التقنية في الرؤى والرسالة والأهداف ذاتها بوصفها مظلةً واحدةً لكلّ ما يعزّز مهارات شباب الوطن وخبراتهم واحتواءها ورعاياتها، مُباركةً للمؤسسة شراكتها الإستراتيجية مع برنامج بادر في هذا التكامل من خلال العمل معاً على حفز شبابنا، وتعزيز مواهبهم واحتوائها؛ لبناء الرفعة بإذن الله. مؤكدةً أننا نسابق الزمن لتكون مملكتنا في مصافّ دول العالم الأول، وما هذه الشراكة في فعالية (ستارت آب ويكند) إلا خير دليل على هذا التميّز. وقدّمت سموها شكرها إلى مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وإلى برنامج بادر لحاضنات التقنية، وعلى رأسهم سمو الأمير تركي بن سعود بن محمد، وكلّ من أسهم ورعى هذا الإنجاز، كما شكرت شباب الوطن وشاباته على تميّزهم وإبداعهم.

وقدّم المشاركون في فعالية (ستارت آب ويكند) خلال الحفل العروض النهائية لمشروعاتهم، التي بلغت ١٤ مشروعاً.

# اتفاقية تعاون بين مدينة العلوم والتقنية وجامعة كامبريدج



وقّعت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية مؤخراً اتفاقية التعاون المشترك للمرحلة البحثية الثانية مع جامعة كامبريدج البريطانية لإجراء مشروعات بحثية تنفّذ من خلال مركز التميّز المشترك للمواد المتقدمة والتصنيع، الذي أنشئ عام ٢٠١١م ضمن سلسلة من مراكز التميّز المشتركة مع جامعات عالمية مرموقة؛ مثل: كامبريدج، وأكسفورد، وبيركلي، وستانفورد، ومعهد ماساتشوستس للتقنية.

وقّع الاتفاقية صاحب السمو الأمير الدكتور تركي بن سعود بن محمد آل سعود -رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية- والسير ليزيك بورشيفتش -مدير جامعة كامبريدج- بحضور عدد من المسؤولين من الجانبين. وبيّن الدكتور أنس بن فارس الفارس -المشرف على برنامج مراكز التميّز المشتركة- أن الاتفاقية تتيح للطلاب السعوديين فرصة التدريب في جامعة كامبريدج مدة سنتين من خلال البرنامج التدريبي في مركز التميّز المشترك، إضافةً إلى عقد برامج تدريبية للباحثين السعوديين في مقرّي جامعة كامبريدج ومدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية؛ لضمان نجاح نقل التقنية، وبناء قدرات بحثية سعودية مؤهلة لعمل أبحاث مستقلة في المجالات البحثية والتقنية الحديثة التي تخدم الهدف الرئيس من إنشاء البرنامج. وأوضح الدكتور طلال بن عواد الجهني -مدير مركز التميّز المشترك- أنه سيتم بموجب هذه الاتفاقية تنفيذ أربعة مشروعات: أولها تصنيع مواد فائقة التوصيل عند درجات حرارة عالية تستعمل في تطبيقات صناعية مهمة، منها: صناعة أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي، والرنين المغناطيسي النووي، والفرز المغناطيسي، كما يتوقّع أن يكون لها استخدامات مستقبلية مهمة في مجال حفظ الطاقة، وصناعة القطارات السريعة المعتمدة على خاصية الاسترفاع. وثاني المشروعات التي تشملها هذه الاتفاقية هو تطوير أغشية من أنابيب الكربون المتناهية الصغر لتحلية المياه المالحة، ويهدف المشروع الثالث إلى صناعة جهاز فصل للماء بواسطة أشعة الشمس؛ للحصول على وقود الهيدروجين من مصدر طاقة نظيف ومتجدّد. ويتعلّق المشروع الرابع بصناعة مواد متقدمة بواسطة الطباعة الثلاثية الأبعاد، التي تتميّز بمرونة التصميم، وتتيح صناعة أجزاء ذات أشكال هندسية معقدة، وتعدّ من طرائق التصنيع النظيفة التي ليس لها تأثير في البيئة.

## «نيتشر العربية»
## تسلط الضوء على مختبر الليزر في المملكة

سلّطت مجلة نيتشر- الطبعة العربية الضوء على مختبر الليزر في المملكة العربية السعودية، الذي يُعنى بدراسة تطبيقات الطب الحيوي. واستعرضت المجلة المتخصّصة في مجال العلوم عدداً من الموضوعات المتنوعة، منها: خوارزميات ديب مايند التي تهزم البشر في ألعاب الفيديو الكلاسيكية، وعاملو الرعاية الصحية الذين يبذلون أقصى جهدهم لمساعدة المتضررين من وباء الإيبولا.

وتضمن العدد رقم (٣١) من المجلة، الذي يصدر عن مجموعة (نيتشر) العالمية للنشر بالتعاون مع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، مجموعةً من الأخبار والتحقيقات حول الرؤية الثاقبة باستخدام تقنيات مأخوذة من علم الفلك؛ إذ يطوّر الفيزيائيون طرائق الرؤية من خلال الوسائط المعتمة؛ مثل: الأنسجة الحية. وسلطت المجلة الضوء على تقنيات فحص الدماغ من خلال التوصل إلى وسيلة قياس موضوعية لتحديد إذا كان الشخص يعاني الألم أم لا، ومدى إمكانية الاعتماد على هذه التقنيات داخل ساحات القضاء. وتناول العدد التداول بسرعة الضوء، وما يجب تعلّمه عن أسلوب عمل الأسواق المالية من أجل الحدّ من المخاطر، وثقافة الانفتاح البحثي لردع تفشّي الأمراض.

رابط المجلة: http://publications.kacst.edu.sa.



## وزير التجارة الصيني
## يزور مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

استقبل صاحب السمو الأمير الدكتور تركي بن سعود بن محمد آل سعود -رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية- وزير التجارة الصيني قاو هوتشنغ. وتناول اللقاء أوجه التعاون في عدد من المشروعات العلمية والتقنية بين البلدين، فضلاً عن تبادل الخبرات العلمية بين مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية والجهات الأكاديمية والبحثية في جمهورية الصين الشعبية، إلى جانب مسار التعاون القائم حالياً في مجالات: الفضاء، والبترول، والتقنية الحيوية، الذي أثمر تمكّن الفريق البحثي السعودي الصيني من فك الشفرة الوراثية للجمل والنخيل بوصفه حدثاً علمياً ذا أهمية على المستوى العالمي. وأبدى وزير التجارة الصيني في هذا اللقاء اهتمام الصين بتوثيق التعاون العلمي بين المملكة والصين بما يخدم استثمار الأبحاث العلمية وتطوير منتجاتها، منوهاً بمسار العلاقات بين المملكة والصين التي أصبح التعاون العلمي أحد مجالاتها.

# أمير الرياض يرعى تخريج ٢٧٦ طالباً وطالبة من جامعة الفيصل



بحضور صاحب السمو الملكي الأمير خالد الفيصل بن عبدالعزيز -مستشار خادم الحرمين الشريفين، أمير منطقة مكة المكرمة، رئيس مجلس أمناء جامعة الفيصل- رعى صاحب السمو الملكي الأمير فيصل بن بندر بن عبدالعزيز -أمير منطقة الرياض- حفل تخريج جامعة الفيصل لـ(٢٧٦) طالباً وطالبةً من الدفعة الرابعة في البكالوريوس والماجستير بمقر الجامعة في حي المعذر.

بدأ الحفل الخطابي المعدّ بهذه المناسبة بتلاوة آيات من القرآن الكريم، ثم بدأت مسيرة أعضاء هيئة التدريس والخريجين، وإعلان أسماء الخريجين والخريجات، والتقاط الصور التذكارية. عقب ذلك ألقى الدكتور محمد بن علي آل هيازع -مدير جامعة الفيصل- كلمةً أكّد فيها أن الجامعة تقف على أرض صلبة واثقة وهي تسجّل لها وللتعليم العالي في المملكة واحداً من أسرع معدلات النمو الكيفي في التعليم الجامعي الوطني، وبصورة متوازية في استهداف الجنسين من دون تمييز. وأضاف آل هيازع: «المناسبات السعيدة هي الحصاد الجوهري في قيمة أمة، وهي الربيع السعودي الدائم»، مؤكداً أن زمن خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز آل سعود -حفظه الله- سيبقى دلالةً كبرى في الحزم والحسم، مشيداً بإسهامات أمير منطقة الرياض بانياً ومكمّلاً مسيرة الإبهار في منطقة الرياض.

ونوّه آل هيازع بالدعم الذي تلقاه الجامعة من الأمير خالد الفيصل بن عبدالعزيز، ودوره الكبير في «البنية النوعية التي تميّز (الفيصل)، والمكانة المرموقة التي بلغتها»، وأن الجامعة من خلال كلياتها الأربع: إدارة الأعمال، والهندسة، والطب، والعلوم، تقدّم مجموعةً كبيرةً من التخصصات العلمية التي تلبّي متطلبات سوق العمل، موضحاً أن الدفعة الرابعة تخرج منها ٢٧٦ طالباً وطالبة، منهم ٦٥ طالباً وطالبة حصلوا على درجة البكالوريوس في الطب والجراحة، و٦٤ في إدارة الأعمال، و٤١ في الهندسة، وثمانية في العلوم، و٦٤ ماجستير إدارة أعمال، و٢٨ ماجستير أشعة، وستة ماجستيرات علوم حيوية.

واستعرض الدكتور آل هيازع إنجازات الجامعة وإسهاماتها، مبيّناً حرصها على الاعتمادات الأكاديمية الخاصة والعامة لبرامجها محلياً ودولياً؛ إذ أقامت الجامعة شراكات علمية مع أرقى الجامعات العالمية في مجال البحث العلمي، وأنفقت

أكثر من ثلاثين مليون ريال على مشروعات بحثية قام بها أساتذة الجامعة وطلابها بدعم من عدد من الشركاء، في مقدمتهم مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

بعدها ألقى الطالب حسام أبو الشعر -من كلية الطب- كلمة الخريجين، التي عبّروا فيها عن بالغ سرورهم برعاية الأمير فيصل بن بندر بن عبدالعزيز -أمير منطقة الرياض- حفل تخرّجهم، مؤكّدين فخرهم واعتزازهم بأن بلغوا المرام، وحملوا لواء المعرفة لخدمة الوطن وأهله.

وتمنّى الأمير فيصل بن بندر بن عبد العزيز التوفيق والسداد للطلاب الخريجين لخدمة وطنهم وبنائه بعطاءاتهم، وقال: «نفخر هذا المساء بأن نكون في هذا الصرح العظيم لجامعة الفيصل، وبلا شكّ نحن أبناء هذا الجيل تخرّجنا في جامعة الفيصل التي مررنا بجميع مراحل دراستنا في حياته رحمه الله، وفي عهده؛ فقد كان خير معط لنا، وكان خير موجّه؛ لذلك نعدّ أنفسنا تخرّجنا في مدرسته، ومن جامعته. والحقيقة أعتقد أن هذا الصرح مؤشر كبير على صعود التعليم الجامعي العالي في المملكة ورقيه، وقد أدّى القائمون عليه دوراً كبيراً حتى وصل -ولله الحمد- إلى هذا المستوى الذي نفخر به جميعاً، وأرجو أن يستمروا جميعاً في هذا العطاء، وأن يتابعوا هذا الإنجاز وهذه الأمور التي تصعد كلّ يوم إلى الأعلى؛ لتكون أحد معطيات هذه الجامعة والجامعات الأخرى.

# تعزيز الشراكة الإستراتيجية بين بوينج وجامعة الفيصل

قدّمت شركة بوينج في السعودية إلى جامعة الفيصل شيكاً بمبلغ ٣٧٥ ألف ريال لدعم إنجازات الطلبة البحثية وتطويره؛ استمراراً للشراكة بينهما. وقد استقبل الدكتور محمد بن علي آل هيازع -مدير جامعة الفيصل- المهندس أحمد جزار رئيس شركة بوينج في السعودية، وفرج الحوطي مدير إدارة تطوير الأعمال والإستراتيجية، وبدر البدير مدير إدارة العلاقات العامة والشؤون الإعلامية، بحضور الدكتور فيصل المبارك وكيل الجامعة للشؤون التعليمية والرئيس الأكاديمي، والدكتورة مها بنت مشاري بن عبدالعزيز وكيلة الجامعة للتطوير والعلاقات الخارجية، وعدد من أساتذة الجامعة وطلابها.

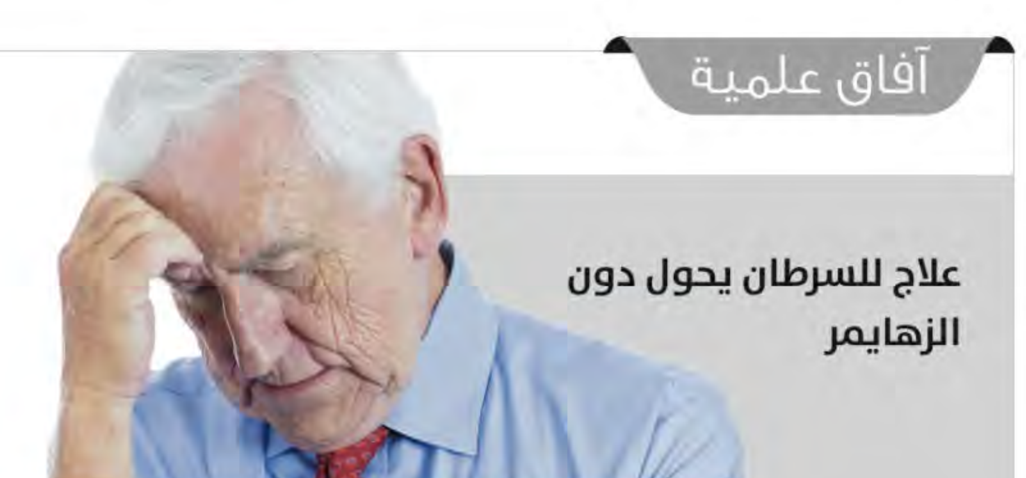
وأشار آل هيازع -بهذه المناسبة- إلى إمكانات الجامعة، وتميّز مخرجاتها، وتوافقها مع متطلبات سوق العمل السعودية، قائلاً: «نحن ممتنّون لبوينج، وفخورون بنوعية الطلاب في جامعة الفيصل؛ بسبب إنجازاتهم في مجال الأبحاث لما يخدم الوطن، وينمي قدراتهم البحثية المستقبلية».

وأعرب المهندس أحمد جزار عن سعادته بالإنجازات التي



حقّقتها الجامعة، وحرصها على بذل الجهد لتقديم كلّ ما فيه مصلحة للطلاب والمملكة، متمنياً للجميع التوفيق والنجاح، قائلاً: «تعمل بوينج على دعم كثير من مشروعات التعليم والأبحاث والبرامج الإستراتيجية في سياق ترسيخ التزامها تجاه السعودية»، وأضاف: «تسعى بوينج دائماً إلى تحقيق هذه الأهداف بالتعاون مع كثير من الجهات والمؤسسات السعودية؛ مثل: المشاركة في تأسيس جامعة الفيصل، وتأسيس مركز دعم اتخاذ القرار بالتعاون مع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وتأسيس أول مركز للأبحاث والتقنية بالتعاون مع جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية».

وتقدّم الدكتور آل هيازع بجزيل الشكر والتقدير لما تقدّمه بوينج من دعم مستمر للجامعة منذ نشأتها عام ٢٠٠٨م، وأكّد أهمية العلاقة الوطيدة بين الطرفين، التي بدأت منذ ذلك الحين.



# علاج للسرطان يحول دون الزهايمر

اكتشف علماء أمريكيون السبب المحتمل وراء مرض الزهايمر لدى الفئران، وهذا الأمر قد يؤدي إلى اكتشاف علاج للمرض لدى الإنسان.

تشير الدراسة، التي نشرها العلماء الأمريكيون، إلى علاج يجري العمل عليه حالياً في تجارب سريرية على الإنسان يُستخدم في علاج السرطان، وقد يعمل على الحيلولة دون الإصابة بالزهايمر. ويوفّر البحث الأمل في إيجاد علاج جديد لمرض الخرف، مع أن نتائجه التي حصل عليها العلماء في جامعة ديوك الأمريكية، ونشرت في دورية (نيوروساينس)، تتعارض مع الاعتقاد السائد بشأن مرض الزهايمر والخرف بحسب ما ذكر أحد معدّي الدراسة.

وترى الدراسة أن في الفئران التي تعاني الزهايمر خلايا مناعية محددة، تعمل في العادة على حماية الدماغ، وتبدأ على نحو غير عادي باستهلاك مادة مهمة مغذية للدماغ يطلق عليها اسم (آرجينين). ويحول وقف هذه العملية بواسطة علاج (ديفلوروميثين) المنشط للإنزيمات دون فقدان الذاكرة، ويمنع تشكّل البروتين المعروف بـ(لويحات الدماغ). واستخدمت في الدراسة فئران تم تبديل عدد من الجينات فيها لجعل جهاز المناعة لديها شبيهاً بجهاز مناعة الإنسان وفقاً لصحيفة الجارديان البريطانية.

وقالت كارول كولتون؛ أستاذة علم الأعصاب في كلية الطب بجامعة ديوك المشاركة في تأليف الدراسة: «إذا كان استهلاك الآرجنين مهماً بالفعل في المرض فإننا ربما نتمكّن من اعتراضه، ونعكس عملية المرض».

وكان يُعتقد سابقاً أن الدماغ يطلق جزيئات تزيد نشاط جهاز المناعة، فيدمّر الدماغ، لكن الدراسة وجدت تزايداً في جينات مرتبطة بكبح نظام المناعة. وقال ماثيو أحد معدّي الدراسة: «المثير للدهشة أن كبح جهاز المناعة لم يكن ميدان الدراسة، ولم نكن نفكّر في حدوثه فيما يخصّ مرض الزهايمر».

وأظهرت دراسة جديدة -حسب سكاي نيوز عربية- أن قلة النوم ربما تكون سبباً في زيادة نسبة إصابة الأشخاص بمرض الزهايمر من خلال حفز المادة اللزجة التي تؤدي إلى انسداد شرايين المخ. ووجدت الدراسة أن كبار السن الأصحاء، الذين كانت لديهم كمية كبرى من المادة اللزجة المرتبطة بالزهايمر، وهي بروتين الأميلويد، كانوا يحصلون على نوم عميق أقلّ، وحقّقوا درجات أقلّ في اختبارات الذاكرة. وتتبّعت دراسة أخرى آلاف العجائز، ووجدت أن النوم المتقطّع، خصوصاً حالة انقطاع التنفس في أثناء النوم، زاد خطورة الإصابة بالتدهور المعرفي. وتشير الدراسات على الفئران إلى الجانب البيولوجي من الأمر؛ فبينما يثير الحرمان من النوم تراكم مادة الأميلويد يؤدي ذلك إلى ظهور مزيد من مشكلات النوم.

# كبار السن يتمكّنون من إيجاد طريقهم في بيئة جديدة

تشارك فيتوريا باسو جويدولين (٩١ عاماً) في تجربة علمية جديدة في متحف العلوم في ترينتو بشمال إيطاليا تتمثّل في اختبار دعامة ذكية، وتقول باسو عن التجربة: «يوجّهني نظام التموضع العالمي GPS، على غرار الموجود في سيارة ابني، بسهولة، ويساعدني على عدم الضياع، والسير في الاتجاه الصحيح من دون خوف». وتسجّل دعامة السيدة فيتوريا المعلومات الحيوية عن البيئة: فهي مزوّدة بأجهزة استشعار وكاميرات لتعرّف العقبات، وتوفير مجال للحركة خارج المنزل.

ويوضّح إليسيو كولومبو -عالم الكمبيوتر في جامعة ترينتو- الأمر بقوله حسب (يورونيوز): «تستقبل الخوارزميات المعلومات من أجهزة الاستشعار المدمجة في الدعامة، ثم تقوم بتحليلها، وتقترح على فيتوريا وغيرها من المستخدمين المسار الذي يقلّل من إمكانية التعرّض للمشكلات. ويحاول النظام -مثلاً- تجنّب العقبات الموجودة، أو الأشخاص الذين يسيرون ولم ينتبهوا لوجود هذه الدعامات ومستخدميها». ويضيف كولومبو: «طوّرنا هذه التقنية وجمعناها جزئياً في جامعة ترينتو، وتمّ تجهيزها بأجهزة الاستشعار عن بُعد، والتقنيات المعرفية، والواجهات الإنسان– الآلة، وتمّ اختبارها من خلال المتطوعين».

ويقول المتطوع هربرت شوستر: «هناك شعور بأمان أكثر مع هذا الجهاز على الرصيف، أو عند عبور الشارع مثلاً، ومن الجيد تطوير أنظمة كهذه ليتمكّن كبار السن من شرائها أو تأجيرها بثمن مناسب؛




فهذا سيكون أمراً رائعاً حقاً».

ويعمل الباحثون على توفير نموذج بأقلّ من ٢٠٠٠ يورو، لكن الأمر ليس بهذه السهولة، ويسوّغ لويجي بالوبولي -مهندس الحاسوب في جامعة ترينتو ومنسّق المشروع- ذلك بقوله: «حاولنا تصميم الجهاز ليكون قادراً على المنافسة المالية، والأنظمة الذكية الموجودة في داخله، وتحتوي على منصة حساب تفاضل وتكامل قوية ومنخفضة التكلفة، والدعامة لديها أيضاً إمكانية الاتصال بالإشارات اللاسلكية المرسلة من أجهزة استشعار أخرى، والكاميرات في البيئة المحيطة، وهذا الأمر يساهم في توسيع قدرة نظامنا بتكلفة منخفضة. ولا يمكن لهذه الدعامة الروبوتية أن تكون بديلاً لمقدّمي الرعاية، بل هي عامل مكمل؛ فمثلاً: يمكن استخدامها في دار للمسنين، وعندها سيكون بمقدور متخصّص واحد في الرعاية رعاية العشرات من مستخدمي هذه التقنية». وستطرح هذه التقنية الجديدة في الأسواق خلال السنوات الثلاث المقبلة.

# كيف تقلّد الببغاوات الأصوات؟

تمكّن فريق دولي من الباحثين في جامعة ديوك بولاية كارولينا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية من الكشف عن اختلافات بنيوية رئيسة في أدمغة الببغاوات قد تفسّر قدرة هذه الطيور العجيبة على تقليد الأصوات والكلام البشري.

ونقلت مجلة (Plos One) أن هذه البنيات الدماغية ظلّت غير معروفة في الدراسات المنشورة على مدى الـ٣٤ سنة الماضية، وقد تسلّط النتائج الجديدة الضوء على الآليات العصبية التي تتحكم في خطاب الإنسان أيضاً. وأورد (المجتمع العلمي المغربي) أن هذا البحث استهدف جمع المعلومات التي تحتاج إليها الببغاوات لنسخ الأصوات، ومعرفة الآليات التي تمكّنها من تقليد الكلام البشري، خصوصاً أن الببغاوات من الحيوانات القليلة التي تدخل في فئة (المتعلمين الصوتيين)؛ أي أنها تستطيع نقل الأصوات وتقليدها أفضل من غيرها؛ إذ لاحظ العلماء وجود اختلافات في أحجام مناطق معينة من الدماغ، وكان ذلك هو التفسير الأكثر ترجيحاً لسر هذه القدرة.

ووجدت الدراسة الجديدة، من خلال دراسة أنماط التعبير الوراثي، أن أدمغة الببغاوات تختلف عن أدمغة الطيور المغردة والطنانة، التي تعتمد بدورها على التعلّم الصوتي؛ فإضافةً إلى مراكز الدماغ التي تتحكم في التعلّم الصوتي، وتسمى (نوًى)، تحتوي الببغاوات على ما يطلق عليه (صدفات)، أو حلقات خارجية، وهي تشارك أيضاً في التعلّم الصوتي، وتكون هذه الصدفات أكبر لدى الببغاوات الأكثر قدرةً على تقليد الكلام البشري.

ضمّ فريق البحث باحثين من الدنمارك وهولندا تبرّعوا بأنسجة المخ الثمينة للدراسة، فدرسوا أدمغة ثمانية أنواع من الببغاء، منها: الكونوريس، والكوكاتيلس، وطيور الحب، وببغاوات الأمازون، والمكاو الأزرق والذهبي، وببغاء الكيا، والببغاء الرمادي الإفريقي. ومن خلال مقارنة أنماط التعبير الوراثي بأدمغة الببغاوات مع تجارب التتبّع العصبي تبيّن وجود البنية الصدفية حتى في أقدم أنواع الببغاوات المدروسة، وهو ما يطرح وجود الخلايا العصبية في الصدفات حتى قبل ٢٩ مليون سنة، ويفسّر ارتباط مناطق الدماغ المتحكمة في الصوت بالمناطق التي تتحكم في الحركة قدرة هذه الببغاوات على إظهار أنماط خاصة من التعبير الوراثي، وهو ما قد يساعد على فهم كيف تستطيع بعض الببغاوات تعلّم الرقص والموسيقا. وتصنّف هذه النتائج بوصفها جزءاً بسيطاً من جهد دولي كبير يدرس التسلسل الكامل لجينوم جميع أنواع الطيور، البالغ عددها عشرة آلاف نوع، على مدى السنوات الخمس المقبلة، الذي أطلق عليه اسم (Bird 10K Project).

# عـام ٢٠٢٥م قـد يشـهـد اختـفـاء الدببة البيضاء من الكرة الأرضية



قد تختفي الدببة البيضاء تماماً من وجه الكرة الأرضية بعد ١٠ أعوام من الآن؛ بسبب التقلّص الحاد في عددها، ما لم تقلّل البشرية من الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وما لم تبدأ ببذل جهود حقيقية من أجل إنقاذ تلك الحيوانات التي تقطن منطقة القطب الشمالي.

وقد أجرى علماء البيئة الأمريكيون تحليلاً واسع النطاق لحالة أسر الدببة البيضاء في منطقة القطب الشمالي، وتوصلوا إلى أن تلك الحيوانات البرية المفترسة يمكن أن تختفي تماماً بحلول عام ٢٠٢٥م. وجاء في بيان صادر عن مؤسسة (دببة القطب الشمالي) الأمريكية -حسب (نوفوستي)- أنه حان الوقت لاتخاذ تدابير عاجلة من أجل وقف عملية تقلّص عدد الدببة، والحل الوحيد هو خفض حجم الغازات المسببة للاحتباس الحراري؛ لخلق البيئة الملائمة لحياة هذه الحيوانات. وتابع فريق من علماء البيئة، تحت رئاسة مايكل رانغي، على مدى ٢٠ عاماً التغيرات البيئية في منطقة القطب الشمالي، وتأثيرها في تقلّص عدد الدببة البيضاء، ودلّت الحسابات على أن عدد الدببة البيضاء سيتقلّص إلى حدٍّ بعيد في الأعوام القريبة؛ بسبب انخفاض مساحة الجليد، وتحطّم ناقلات النفط وتسرّب حمولتها، وغيرهما من الكوارث والحوادث الطبيعية والصناعية. ووضع العلماء بعض التدابير التي يمكن أن تساعد الدببة على البحث عن الطعام الكافي لبقائها على قيد الحياة، لكنهم لا يرون المشكلة الرئيسة في نقص الطعام فقط، بل في العوامل الناتجة من نشاط الإنسان، وتقلّص مساحة الجليد القطبي حيث تعيش وتصطاد الدببة البيضاء، ويقول العلماء: هذه المشكلة من الصعب جداً حلّها؛ لوجود مصالح اقتصادية لدى بعض دول العالم.

# دراسة سويسرية: لمس الهواتف الذكية ربما يجعلنا أكثر ذكاءً



كتابة الرسائل النصية، وتصفّح الويب، وفتح البريد الإلكتروني، مهمات نقوم بها يومياً عشرات المرات عن طريق الهاتف الذكي، وقام باحثون في جامعة زيورخ بدراسة للمقارنة بين نشاط القشرة الدماغية لمستخدمي الهواتف الذكية وآخرين يحملون هواتف قديمة. وتمّ باستخدام قبعة من الحساسات تسجيل الطريقة التي يتعامل بها الدماغ مع لمسات الأصابع على الشاشة الحساسة. وأظهر البحث أن نشاط الدماغ عند مستخدمي الشاشات القابلة للمس أكبر من النشاط عند من يستخدمون الهواتف القديمة ذات الأزرار.

وقال الباحث أركو غوش، حسب (يورونيوز): «التعامل اليومي مع شاشة الهواتف الذكية خلال حياتنا يترك أثراً في الدماغ وفي طريقة التعامل مع المعلومات الواردة من اليد». ويعتقد الباحث غوش أن استخدام الهواتف الذكية وسيلة مثالية لتعرّف مرونة الدماغ البشري، بعد أن وصل عدد من يحملون الهواتف الذكية خلال ثورة الاتصالات التي نشهدها إلى مليار شخص، وتقدّم ألواح هذه الأجهزة منجماً من البيانات التي تستحقّ الاستفادة منها.



# نقص فيتامين «د» يؤدي إلى أمراض القلب والأوعية الدموية

يرتبط نقص فيتامين (د) تقليدياً بضعف العضلات والعظام، لكن أصبحت لدى بعض الباحثين أدلة على ارتباط نقص فيتامين (د) النشط في الدورة الدموية بزيادة مخاطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، وهو ما أدى إلى توصيات عملية للفحص الجماعي لانخفاض مستويات فيتامين (د) النشط وعلاجها، خصوصاً للمعرضين لمخاطر إصابة: كمرضى القلب، أو البول السكري.

وأوضح خبراء طب القلب الوقائي في معهد ميد أمريكا للقلب بكنساس سيتي أن نقص فيتامين (د) عامل جديد غير مُعرَّف لمخاطر أمراض القلب ينبغي فحصه جماعياً واستدراكه؛ إذ يسهل تقويم النقص، وتُتاح مكملات الفيتامين آمنةً ورخيصةً. ويقدّر أن نصف الراشدين، ونحو ثلث الأطفال والمراهقين، في الولايات المتحدة الأمريكية لديهم نقص فيتامين (د) النشط. ويفعّل هذا النقص نظام رينين- أنجيوستنسن- ألدوستيرون الذي يرفع ضغط الدم، وبذلك يهيّئ المرضى لارتفاع ضغط الدم، وتصلّب القلب والأوعية الدموية، وزيادة سماكتها. ويبدّل نقص فيتامين (د) مستويات الهرمونات ووظيفة المناعة، وهو ما يزيد مخاطر الإصابة بالسكري، المساهم الرئيس في الإصابة بأمراض القلب والأوعية.

وتشير معطيات دراسة فرامنغم للقلب إلى أن المرضى بمستويات فيتامين (د) تحت ١٥ نانوجراماً للمليلتر أكثر تعرضاً بمرتين لأزمة قلبية أو سكتة خلال خمس سنوات، مقارنةً بمستوياته الأعلى، لكن تساوت المخاطر عندما اقتصر الحساب على العوامل التقليدية؛ لذلك ينبغي استعادة المستويات الطبيعية للفيتامين للحفاظ على صحة الجهاز العضلي الهيكلي، وتحسين صحة القلب وآفاقها. وهناك حاجة إلى تجارب عشوائية واسعة ومحكومة لتحديد إذا كانت مكملات فيتامين (د) تخفّض بالفعل حالات أمراض القلب ووفياتها مستقبلاً.

ووجد الباحثون أن نقص فيتامين (د) أكثر انتشاراً مما يُعتقد، وهو ما يسوّغ الاهتمام بعلاجه. ومع أن معظم متطلبات الجسم من الفيتامين قد تأتي من التعرّض للشمس، لكن العيش في الأمكنة المغلقة، واستخدام عازلات الأشعة، يمنعان ٩٩٪ من تكوين فيتامين (د) بالجلد؛ لأن هناك أشخاصاً كثيرين لا ينتجون كفايتهم؛ فقد تقلّصت أوقات المعيشة خارج المباني، وقلّت قدرة المسنين والبُدن على توليف الفيتامين استجابة لأشعة الشمس. ومع أن التقليل من عازلات الشمس مرغوب فيه إلا أن استخدامها للوقاية من سرطان الجلد ضروري لمن يتعرض للشمس أكثر من ١٥-٣٠ دقيقة.

# نصائح علمية في المطبخ توفّر في الإنفاق وتحافظ على الصحة العامة

رصد خبراء الطبخ والتدبير المنزلي والصحة العامة عدداً من النصائح البسيطة، لكنها مهمة، من أجل إحداث تغيير كبير في المطبخ يؤدي إلى التوفير في الإنفاق مع الحفاظ على الصحة العامة.

ومن هذه النصائح التي نشرتها صحيفة (ديلي ميل) البريطانية -حسب موقع العربية- كيفية مضاعفة العصير الوارد من الليمون بمقدار ثلاثة أضعاف؛ إذ تستطيع أيّ سيدة أن تقوم بالوصفة في منزلها، وتستفيد من هذه الخاصية في الليمون. يقول الخبراء: «طريقة مضاعفة عصير الليمون ثلاث مرات سهلة: إذ عليك أن تضغط الليمونة بشكل خفيف، ثم تقوم بفركها على الطاولة قبل أن تقطعها، وتبدأ بعصرها؛ ليتضاعف العصير فيها ثلاث مرات. كما أن هناك طريقة أخرى بديلة لذلك وبسيطة، هي أن تضع الليمونة في المايكرويف مدة ٢٠ ثانية قبل أن تقوم بعصرها لتحصل على خلاصة مضاعفة منها».

ويمكن كذلك المحافظة على الخبز طازجاً بطريقة سهلة، بوضعه فقط في كيس من البلاستيك وتركه إلى اليوم التالي، فستجد أن الرغيف امتص الرطوبة من المطبخ خلال الليل، وظلّ طازجاً مدة أطول من المعتاد. كما أنه بمقدور ربة المنزل، أو المستخدم في المطبخ، أن يخفّف من حدة أثر الفلفل الحار في اليدين والبشرة بطريقة سهلة جداً؛ فكلّ ما عليك هو أن تضع شيئاً من الزيت النباتي على يديك خلال عملية الطبخ، أو قبل أن تمسّ الفلفل؛ فهذا الأمر يحمي الجلد والبشرة من أثر الفلفل الحار.

وعن صعوبة تقشير الزنجبيل التي تواجه معظم الطباخين وربّات المنازل، أكّد الخبراء أن الحلّ ليس معقداً، وهو عدم استخدام السكين أو الأدوات الحادة؛ لأنها لن تنفع، وكلّ ما عليك هو قشط القشر بظهر ملعقة صغيرة؛ فبهذه الطريقة ستحافظ على الكمية المهدرة منه خلال عملية التقشير. وحتى تحافظ على لون الخضراوات خلال عملية الطبخ تحتاج إلى شيء من عصير الليمون؛ فهذه الطريقة ذات فعالية كبرى في الخضراوات ذات اللون الأحمر، مثل الملفوف الأحمر، وكذلك الخضار الأبيض، مثل اللفت.

ويضع الخبراء حلاً سهلاً وبسيطاً لتقطيع الطماطم إلى شرائح، التي تراها سيدات المطابخ عملاً مملاً؛ لأن التقطيع اليدوي التقليدي بالسكين يمثّل عملاً غير مرغوب فيه، وهو حشر عدة حبات من الطماطم في آن واحد في مكان ضيّق، واستخدم سكين جيدة، والتقطيع السريع واحدةً تلو الأخرى من دون توقف؛ فهذه الطريقة تجعل الإنسان ينتهي من كمية كبيرة في وقت قصير.





# من التراث الثقافي في البحر المتوسط: الطعام والتغذية

أشرف صالح
القاهرة - مصر

شهدت أنواع الأطعمة التي يستخدمها سكان حوض البحر المتوسط عملية تغيّر دامت عشرة آلاف سنة أو أكثر، ومع ذلك لا يزال من الممكن تتبّع التشابه بين الوجبات الغذائية الحديثة ومثيلاتها عند أجدادنا مدةً ما قبل التاريخ. ويُعدّ هذا التغيّر علامةً بارزةً على قوة المحاكاة في الطريقة التي يتصرف بها الكائن البشري (انتقال العادات من جيل إلى آخر)، وهي أيضاً حجة دامغة على غنى منطقة البحر المتوسط ومواردها.



منذ عشرة آلاف سنة، وقبل أن تبدأ الزراعة، كان الناس بجوار البحر المتوسط يأكلون البذور البرية، والأعشاب، والفواكه التي يتمكّنون من جمعها، والحيوانات والأسماك التي يقدرون على صيدها؛ لذلك فإن حميّتهم الغذائية كانت متنوعة جداً. ومن المحتمل أن أكل اللحم كان نادراً بالنسبة إليهم؛ فقد كانوا يقضون معظم أوقاتهم في جمع الطعام، وكان أكل الحيوانات البرية والطيور والأسماك الكبيرة ضرباً من الترف، كما كان أكل العسل ذي النكهة الرائعة والحلوة نادراً هو الآخر. ويبدو أن الصيادين في معظم الأوقات كانوا يعودون إلى منازلهم وفي جعبتهم حصادهم من الجراد والحلزون والمحار. ثم تعلّم الناس تدريجياً أن بإمكانهم التنبّؤ ببعض تحرّكات الحيوانات؛ فقد يتوافر كثير من السمك التونة في موسم الهجرة. أما في الجبال فإن الوقت سيكون سانحاً لنصب فخاخ للمعاز والغنم البري عندما تتحرك من المراعي الصيفية إلى المراعي الشتوية. ولعل الطريقة الوحيدة لتأمين التزود الفعلي بالطعام هي القيام بتمليح ما لا تستطيع أكله طازجاً أو تجفيفه. ومن الممكن جداً أن يكون سمك التونة المملح، ولحم الماعز المجفّف، من بين أولى المنتجات التي تذوقها السكان المجاورون للبحر المتوسط.

## المرحلة المبكرة

فيما بين التسعة آلاف والعشرة آلاف سنة الماضية حدث تطوران اثنان في كل من سورية وفلسطين؛ إذ تعلّم الناس إمكانية تأمين التزوّد باللحم من خلال الاحتفاظ ببعض الحيوانات في المزارع تحت مراقبة الإنسان، وإن كانوا يذبحون بعضها من أجل لحمها، وترك أخرى ترعى للاستفادة من حليبها. وفي المدة نفسها تقريباً بدأ المزارعون في سورية يزرعون البذور من النباتات الغذائية، وكانوا بهذه الطريقة يضمنون نموها في السنة التالية، وفي الحقل الذي يختارونه. وطبّقوا هذا الأسلوب بنجاح مع القمح، والشعير، والعدس، والحمص، واللوبيا (الفاصوليا)، والبازلاء، ومن المحتمل أن الاستعمالات الأولى لهذه البذور كانت لإعداد الشوربة والعصيدة (الثريد)، لكن سرعان ما بُنيت الأفران الأولى، وصُنع الخبز المسطح من القمح.

مثّلت هذه الاختراعات الكبرى -من رعي الماشية وتربيتها، إلى بذر النباتات الغذائية وحصدها- البدايات الأولى للعمل في الزراعة؛ إذ جعلت جمع الطعام أكثر فعاليةً، والتزوّد به أكثر أمناً ويعوّل عليه. فقد انتشرت الزراعة عبر آلاف السنين من مكان إلى آخر في البحر المتوسط، ومع انتشارها جرّب المزارعون أصنافاً جديدة، بعضها كان ينمو في

ابتكر سكان البحر المتوسط طرائق مختلفة للتعامل مع الحبوب.





شجرة الزيتون رمز السلام

البراري والجبال أو على حواشي الأرض المزروعة. وترجع أصول بعض الفواكه التي تمّت زراعتها خلال هذه المدة إلى مناطق بعيدة من ضفاف البحر المتوسط؛ فعنب النبيذ من القوقاز أو غرب إيران، والشمام أو البطيخ من إفريقية، والتين والتمر من البلاد العربية، لكن لا أحد يعرف بالضبط متى وصلت هذه الفواكه، وكيف وصلت، وربما بطء عملية بذرها أو حصادها هو ما اقتضى انتقالها من مكان إلى آخر، ومن مزارع إلى آخر.

ومن بين الاختراعات الأخيرة لهذه المرحلة المبكرة تربية النحل، فإلى ذلك الحين كان يتم الحصول على العسل من مواطن النحل البري، لكن في مصر شرع الإنسان منذ خمسة آلاف عام مضت في الاحتفاظ بالنحل في خلاياه، وتعلّم كيف يقتسم معه العسل؛ لأن بذل أيّ مجهود جسدي كبير في العمل يستهلك طاقة كبيرة؛ لذا كان العسل الغذاء الأساسي لتعويض هذه الطاقة، كما أن مذاقه حلو، ونكهته طيبة.

## الثالوث الأبدي

لم يبقَ النظام الغذائي في البحر المتوسط ساكناً، لكن الحمية في العالم القديم المتوسطي ركّزت -على الرغم من الاختلافات المحلية والتأثيرات التي حدثت- في الكرم والزيتون والحبوب، تلك التي أطلق عليها المؤرخ فرباند بروديل (الثالوث الأبدي)؛ لأنها أساس الزراعة التقليدية والأنظمة الغذائية.

بدأت الزراعات الأولى للكروم منذ نحو خمسة آلاف سنة، وكانت هذه الزراعة مهمة؛ لأنها وفّرت العنب

والزبيب والنبيذ. وهذه الفاكهة عصير طريّ، وكانت تُعدّ مصدراً موثوقاً بوصفها غذاءً سكرياً وشراباً استخدم في العصور القديمة في كل أراضي البحر المتوسط؛ إذ كان شرب النبيذ أكثر أماناً من شرب الماء غير المعالج، كما يسهل الاحتفاظ به، على خلاف الحليب (قبل اكتشاف نظم التبريد)، الذي كان يستحيل تخزينه؛ فالحليب كان الشراب المفضّل لدى للمزارعين، لكن الناس في المدن في تلك الأيام كانوا يحتاجون إلى النبيذ.

وترجع أصول الكروم إلى آسيا الوسطى، والمنطقة الجنوبية للبحر الأسود، وبحر قزوين، والشمال الشرقي لمنطقة أفغانستان. واستناداً إلى علماء الأركيولوجيا فإن البدايات الأولى لزراعة الكروم كانت في منطقتي جورجيا وأرمينيا؛ إذ اكتشفت الأشكال البدائية لصناعة النبيذ عن طريق تخمير العنب، وقد أضفى السكان القدماء في جورجيا (٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد) على الشكل البدائي خاصية القدسية؛ إذ اعتادوا أن يضعوا بجانب الميت غصن كرمة بجذوره داخل كيس من الفضة ليغرس في عالم الميت.

وعبر الرحلة الطويلة للنبيذ للوصول إلى البحر المتوسط فإن فلسطين كانت محطةً من المحطات المهمة؛ فقد وردت أسانيد كثيرة للكروم والخمر ورموزها في الإنجيل. أما في مصر القديمة، فقد كانت الطقوس المختلفة التي تمثّل صناعة الكروم، وإراقة السوائل كالخمر والماء، أمراً شائع الاستعمال عند القبور؛ إذ كانت توضع إلى جانب الميت في رحلته الأخيرة جرّة مملوءة بالخمر يُكتب عليها بوضوح: تاريخ اليوم، واسم المنتج. وقد عُثر أيضاً على هذه الثقافة في اليونان القديمة (١٠٠٠ سنة قبل الميلاد)؛ إذ كان الإغريق ثم الرومان -فيما بعد- من أوائل الذين نشروا عبر حضاراتهم زراعة الكروم وصنع النبيذ في البحر المتوسط.

أما شجرة الزيتون، فيبدو أن منشأها الأصلي شرق البحر المتوسط؛ إذ عُثر في الحفريات التي أجريت هناك (منذ خمسين أو ستين ألف سنة مضت) على أوراق الزيتون في منطقتي كالديرا Caldera وسانتوريني Santorini. ومنذ وقت مبكر كان لزيت الزيتون دور مهم في غذاء سكان البحر المتوسط وحياتهم، ومع ذلك فمن الجدير بالذكر أن الزيتون لا ينمو في كل مكان؛ لذا كانت تُنتج أصناف أخرى من الزيوت إلى جانب زيت الزيتون؛ مثل: زيت السمسم الذي كان يستخدم في مصر والشرق الأدنى، وزيت أركان في جنوب المغرب، وغيرهما. وقد استخدم الزيت في عدة أغراض: مثل: الغذاء، والإنارة، والوقود، والزينة، بل إن حجرةً مملوءةً لتخزين النبيذ والزيت كانت تعدّ علامة على الازدهار في الأوديسا، وهي الملحمة الإغريقية القديمة التي جسّدت جزءاً من

الزيتون أحد أسس الزراعة التقليدية





أبدع سكان البحر المتوسط في استخدام العنب

نمط الحياة في مراحل مبكرة من تاريخ المتوسط. اكتشف الناس عبر آلاف السنين طرائق تخزين الزيتون وإعداده للأكل عن طريق قطفه (الزيتون الأخضر، والزيتون الأسود)، والاحتفاظ به في الملح أو مياه البحر أو الخلّ. وهناك عدة وصفات لتذوّق نكهة الزيتون، وإضفاء الجودة على خاصيته الصحية؛ فالإغريق القدماء يحبون الزيتون الأخضر غير الناضج المكسر والمبلل في الملح، كما يحبونه أيضاً أسود ومجعد، وأحياناً تضاف نبتة الشمار إلى مياه البحر. وقد تعلّم الرومان كيف يحتفظون بالزيتون من الإغريق والفينيقيين؛ إذ استعملوا هم أيضاً الشمار، وأحياناً أخرى البقدونس، والكمون، والجوزة، والنعناع. وكان الرياضيون في اليونان يطلون أجسامهم بزيت الزيتون قبل المباراة. وقد استعمل الرومان زيت الزيتون، وأضافوا إليه بعض العطريات؛ مثل المُر (من ساق شجرة المُر)، وكانوا يفركونه على أجسامهم، بوصفه نوعاً من الصابون، ومادةً معطرةً. ويُقال: إن أول شجرة زيتون في اليونان غرستها الإلهة أثينا في أكروبوليس أثينا لحسم الخلاف مع بوسيدون إله البحر، وقد نمت هناك عدة قرون خلف معبد أركيتون رمزاً للسلام والازدهار والصحة. وظلّ الرومان يعتقدون أن البطل الأسطوري هرقل هو الذي حمل معه الزيتون إلى إيطاليا؛ لذلك أطلقوا عليه اسم (هرقل أوليباريوس)؛ أي: منبت الزيتون. أما في التقاليد اليهودية والمسيحية، فإن شجرة الزيتون هي رمز للسلام، وهو غصن زيتون حملته الحمامة إلى النبي نوح علامةً على أن الفيضان قد تراجع.

وتعني كلمة الحبوب عدة أشياء مختلفة حسب كلّ منطقة؛ فقد تعني الشعير، أو الحنطة القاسية/ الصلدة، أو القمح، أو خبز القمح، ويعتمد كلّ ذلك على المناخ والظروف المحلية. والخبز أشهر منتج يُصنع من الحبوب، ويوجد بأشكال متنوعة في كل ثقافة وقارة. والخبز بكلّ أنواعه (من خبز الشليم الأسود إلى الرغيف القاسي الأبيض) ينتمي إلى التقاليد المصرية؛ فقد شرع المصريون القدماء في خبز الخبز منذ ٤٥٠٠ سنة مضت، وكان المصريون القدماء هم أول من بنى الأفران؛ فأوراق البردي والجداريات الزيتية تظهر أنهم أنتجوا قرابة ٥٠ نوعاً من الخبز.

واشتهرت أثينا واحدةً من كبرى المدن في اليونان القديمة بأفرانها الكبيرة للخبز، والأنواع الكثيرة من الخبز الطريّ الذي كان يُباع في ساحة السوق. وتعدّ شهرة الحبوب في الدين والميثولوجيا مؤشراً آخر على الدور الحاسم الذي تؤديه في الحياة المادية والروحية؛ فقد شكّلت بذور الحبوب، خصوصاً القمح القديم إيمر (صنف بدائي من القمح) والشعير، جزءاً لا يتجزأ من الاحتفالات والطقوس الدينية؛ إذ كانت دوماً حاضرةً لدى اليونان وروما القديمة في القرابين وتقديم الأضاحي.

وهناك إشارات في المصادر الإغريقية القديمة متعلّقة بـ(الفول)، وأثره في عملية الهضم. وقد بيّنت أيضاً بوضوح نصوص القرون الوسطى –العربية، والإغريقية، واللاتينية، والإسبانية والإيطالية– عن الحمية الغذائية أن كلّ إنسان، بما في ذلك الأغنياء، استمتع بـ(الفول) والأنواع الأخرى من البقول (الحمص، والعدس)؛ إذ كان يزرعها الناس العاديون في البساتين، ومثّلت بالنسبة إلى المزارعين حقلاً مهماً للاستغلال الزراعي. وبصرف النظر عن الزمان والمكان، فإن الخبز والحبوب كانا باستمرار رمزاً للحياة والازدهار.



الفول (في هيئة فلافل) أحد أهم أطعمة سكان البحر الأبيض المتوسط

## الحضارات الكبرى

لكلّ حضارة من الحضارات الكبرى لحوض البحر المتوسط تأثيرها في الطعام، واليونان القديمة من أولى المناطق التي يمكننا أن نقتفي فيها أثر فنّ حسّ الأكل والتذوق الرفيع للطعام والمنتجات المحلية. ويُعزى ذلك إلى جغرافية اليونان المكوّنة من عدة جزر وأودية منعزلة، وكثير من المناخات المحلية؛ لذلك فإن أغذية مدن اليونان القديمة اكتسبت شهرةً نوعيةً، وكانت أحياناً تحظى بحماية الدولة كما هو الشأن بالنسبة إلى مراقبة جودة المنتج حالياً.

منذ ٢٥٠٠ سنة مضت في اليونان كان الجزء الرئيس في إحدى الوجبات للمنفق بسخاء هو أحد



أنواع مختلفة من الخبز في البحر الأبيض المتوسط

الطلبين: السمك الصغير والمحار، ثم السمك الكبير بما فيه سمك التونة. وحسب شعر سقراط (نحو ٣٥٠ سنة قبل الميلاد) حول فنّ حسن الأكل والتذوق الرفيع، فقد كان لكلّ مدينة تخصّص في نوع معين من الأسماك، لكن لا يمكن التنبؤ بالتزوّد بالسمك الطازج؛ لذلك فإن تمليح الأسماك يطيل مدة استهلاكها، ومكانة تجارة السمك ورتبتها في اليونان. وقد أحب الإغريق سمك التونة المملح والمخلل، لكنهم ابتكروا طريقة أخرى لتخزين السمك والحفاظ على قيمته الغذائية، واستعملوا في هذا الإطار (جاروس Garos)، أو ما عُرف عندهم بـ(مرق السمك)، الذي كان يُصنع في المستعمرات اليونانية في البحر الأسود، والمستعمرات القرطاجية في المناطق الغربية النائية من البحر المتوسط في جنوب إسبانيا.

وخلال الحقبة الرومانية، كانت منتجات السمك المخمرة والمملحة يجري إعدادها بكميات كبيرة، وتنقل للمتاجرة فيها، ويتم بيعها للمستهلكين من السكان الحضريين خاصةً. وكان السمك يُملح ويُترك تحت أشعة الشمس عدة أسابيع ليتخمّر، وهو ما يكسبه مذاقاً ورائحةً قويين. ووصلت خلال ذلك بعض الأغذية الجديدة إلى البحر المتوسط من إمبراطورية الفرس، ومن بعض الأمكنة البعيدة شرقاً، ربما كان الدجاج أهمها على الإطلاق، وإن كنا نجد منها أغذية أخرى؛ مثل: الخوخ، والمشمش، والحوامض، والفستق. ولم تكن هذه الحركة على



السمك أحد أهم الأطعمة المشهورة في البحر المتوسط

الإطلاق في اتجاه واحد؛ فالكزبرة، وهو نبات أصله متوسطي، وصل إلى الهند (نحو ٤٠٠ سنة قبل الميلاد)، بينما وصل كروم العنب إلى الصين بفضل طريق الحرير منذ ما يقرب من ١٢٠ سنة قبل الميلاد.

بدأت روما أول ما بدأت مدينةً للدولة، ثم أصبحت عاصمةً لإمبراطورية كلّ أراضي المتوسط مدة ٤٠٠ سنة، وكان بإمكان الفرد في هذه الحقبة السفر والتجارة بحرية من أيّ مكان في الإمبراطورية، لكن السفر كان بطيئاً؛ فقد كان التوجه من أعمدة هرقل (قبالة جبل طارق) إلى سورية يتطلب خمسة أشهر من السفر. وبناءً عليه؛ فإن الأغذية الوحيدة التي تصمد أمام مثل هذه الرحلات هي الأغذية المجففة، أو المخللة، أو المملحة، أو النبيذ؛ لذا قام المزارعون الرومان بناءً على ما تعلّموه من الإغريق والقرطاجيين بتطوير أنواع كثيرة من الخضراوات والفواكه، ولاسيما التفاح والعنب.

وعلى الرغم من وجود كثير من المزارع لتربية الماشية والدواجن؛ مثل: الأغنام، والماعز، والدجاج، إلا أن الرومان واجهوا مشكلات مع أصناف أخرى مختلفة من الحيوانات؛ مثل الأوز، مع أنهم أضافوا أصناف أخرى جديدة، منها: البط، والأرنب الوحشي، وربّوا أصنافاً كثيرة من السمك في برك داخلية وحظائر بحرية مسيّجة، واستوردوا التوابل من أمكنة بعيدة من المنطقة، منها: الفلفل الأسود، والقرفة، والزنجبيل، والثوم، وجوزة الطيب، من آسيا الجنوبية.

ومن أهم المساهمات الغذائية للرومان كتاب (وصفات

الطبخ): فقد كانت في اليونان القديمة كتابات تضمنت وصفات ربما أقدم مما عُثر عليه في مصر وسورية، لكن النص المعنون بـ(أبسيوس Apicius) للإمبراطورية الرومانية، الذي يعود إلى القرن الرابع بعد الميلاد، هو المجموعة الوحيدة لوصفات الطبخ التي بقيت من العالم القديم.

باختصار شديد، قصة الكائن البشري تدور حول الحاجات الضرورية للبقاء على قيد الحياة؛ فكل حضارة من الحضارات التي نجحت في الحفاظ على بقائها واستمرارها كانت لها شهية كبيرة للطعام، وكانت تضغط بقوة إلى الأمام بما يجعل المعدة تتذمّر، وأدى هذا الحافز الأساسي إلى التنظيم الكلي للثقافات والمجتمعات. إضافةً إلى أن الطعام يمثّل قيمةً ومغزى أكبر من ذلك؛ فهو أساس أيّ نوع من أنواع الاقتصاد، كما هو أساس الإستراتيجيات السياسية للأسر والجماعات والأمم. كما أن الطعام يحمل كماً كبيراً من الرموز والمعاني الاجتماعية العميقة، التي تمثّل التراث الثقافي بصورة لا مثيل لها، وبروتوكولاً للممارسات والسلوكيات والتصورات التي تتجلى في مواقف معينة. وتشمل تقنيات الغذاء تجارب الأمم، والتراكم المعرفي لأجدادنا، وانعكاسات ذلك على التغيّرات التي طرأت عليهم. لذلك فالطعام يُعدّ أداةً يمكننا بواسطتها فحص المجتمع، وثقافاته، ومؤسساته، ومعتقداته الدينية، وطبقاته الاجتماعية، والمواقف والهويات الفردية والجماعية.

## المراجع


(1) Council of Europe, "Culinary practices of Europe- Identity, diversity and dialogue".- Council of Europe Publishing, 2005.

(2) Dalby Andrew, Sally Grainger, "The Classical Cookbook".- London: British Museum Press, 1996.

(3) Daniel Zohary, Maria Hopf, "Domestication of Plants in the Old World: the origin and spread of cultivated plants in west Asia, Europe and the Nile Valley".- Oxford University Press, 2001.

(4) Davidson A., "The Oxford Companion to Food".- Oxford: Oxford University Press, 1999.

(5) Felipe Fernandez-Armesto, "Food: a history".- London: Macmillan, 2001.

(6) Peter Gamsey, "Food and society in Classical Antiquity".- Cambridge University Press, 1999.




# تقنية النانو الصيدلي

عبدالوهاب رجب هاشم بن صادق
الرياض - السعودية



تعدّ تقنية النانو الصيدلي Nanopharmachology في الوقت الراهن الركيزة الأساسية لكثير من المنتجات الصيدلانية؛ نتيجةً للأبحاث المكثفة في هذا المجال في أماكن مختلفة من العالم، والإدراك المتقدم لحاجة الإنسان إلى مثل هذه المنتجات الصيدلانية في عالم متطور يبحث عن تحجيم المنتجات الصيدلانية بما يحقّق تطلّعاته المختلفة.



منتجات صيدلانية دقيقة بتقنية النانو

دعم الأبحاث المتعلقة بالنانو الصيدلي وشجّعها كثير من المؤسسات الحكومية والأهلية، خصوصاً الجامعات والشركات العالمية، في أمكنة مختلفة من العالم، بينما لا يزال الدعم مطلوباً من وزارات الصحة والجامعات والمعاهد ومراكز الأبحاث الخليجية المتخصّصة لتشجيع تقنية النانو الصيدلي وتطويرها وفقاً للظروف البيئية والصحية في منطقة الخليج العربي.

وبنظرة سريعة إلى فوائد هذه التقنية، فإن التطلعات تظهر على هيئة خفض التكلفة، وقدرتها على تلبية متطلبات الإنسان، وصغر أحجامها، وعدم الحاجة إلى المستودعات الضخمة لتخزينها، أو العربات والحاويات الكبيرة لنقلها. وعند استعراض مخرجات تقنية النانو الصيدلي نجد أن معظمها امتداد لمنتجات تمّ تطويرها على هيئة منتجات صغيرة الحجم ذات فاعلية أكبر، منها على سبيل المثال: لفائف الجروح، والجبائر، والقطن، والمساحيق، والغسولات، والمستحضرات الزيتية والسائلة، وأغطية الأدوية، والقناني الزجاجية والبلاستيكية.

## مخرجات تقنية النانو الصيدلي

نتيجةً للتطور الهائل لمخرجات تقنية النانو الصيدلي تم استنباط منتجات صيدلانية دقيقة ذات كفاءة عالية، منها على سبيل المثال: الدوائر الكهربائية لإنتاج الموجات الانعكاسية الحرارية، ومنتجات الاحتكاك والخفض، وأنظمة الإطلاق المباشر الدوائي، التي تعدّ في الوقت الحالي من أهم التطبيقات الصيدلانية التي أدّت إلى إنتاج مستحضرات صيدلانية دقيقة الحجم ذات تكلفة منخفضة. كما تم إعداد تقنية النانو الصناعية الصيدلانية، التي تمتاز بأنها ذات تقويم مباشر لإمكانية توحيد الذرات المفردة والجزيئات الدقيقة، وتحويلها إلى مركبات ومنتجات أكبر في الميزان التجاري، إضافةً إلى توحيد البلورات بطرائق غير مباشرة تحت ظروف

محددة؛ كي ينتج من خلالها تكبير سريع للبلورات، التي ترتبط فيما بعد بالجزيئات الكبيرة. كما تم عمل تكثيف موازٍ لإنتاج أعداد كبيرة من المكنات الدقيقة ذات التشغيل العالي الهندسة، ثم تحويلها إلى مواد دقيقة ذات إنتاج عالي.

أدت الاستفادة من مخرجات تقنية النانو إلى إنتاج مستحضرات صيدلانية ذات مقاومة عالية لدرجات الحرارة، والرطوبة، والضوء، والضغطين العالي والمنخفض، وغير منفذة للماء. وفي مجال المنتجات المساندة للمستحضرات الصيدلانية، تم إنتاج كثير من التقنيات المتعددة، منها على سبيل المثال: المولدات الناقلة للطاقة، وغزل ألياف النانو، وأشباه موصلات لأجهزة التصوير الضوئي البياني، ومشتتات الثوابت الوصفية، ومكنات النانو الدقيقة، والأغشية الدقيقة لإزالة التلوث المعدني والميكروبي، التي يُطلق عليها (تقنية السموم الدقيقة)، والوقائيات، والمشخصات المرضية لخلايا السرطان، ومضادات السرطان، واللقاحات الدقيقة.

ومن فوائد تقنية النانو الصيدلي تذليل العقبات، وتخفيف آلام مرضى السكر من حيث صعوبة امتصاص الأنسولين من الأمعاء، والأدوية المطلوب إيصالها إلى أنسجة العين الداخلية، مع إمكانية توفير أدوية السرطان بتركيزات أعلى في الخلايا الممرضة، إضافةً إلى قدرتها على اختراق جلد الإنسان. كما أن لديها القدرة على الوصول إلى بعض الأمكنة المحدودة؛ مثل مضادات البكتيريا والفيروسات. وقد تمّ وضع عدد من الاشتراطات الوقائية لإنتاج المستحضرات الصيدلانية؛ بهدف أخذ الحيطة والحذر عند التعامل مع تلك المنتجات المختلفة، تحت اسم: السلامة المترتّبة على تطبيقات تقنية النانو الصيدلي.

## تقنية النانو الصيدلي والحج والعمرة

يجب أن تكون لتقنية النانو الصيدلي أولوية في برامج مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وجامعة أم القرى، ومعهد الملك فهد لأبحاث الحج والعمرة، والأمانة العامة لمنظمة المؤتمر الإسلامي، ورابطة العالم الإسلامي؛ لما لها من أهمية قصوى في إفادة الحاج والمعتمر، وتقليل فرص انتشار الأمراض الوبائية، وسهولة حمل المنتجات الصيدلانية الصغيرة الحجم ذات الفائدة القصوى، والإسهام في مساعدة الحجاج والمعتمرين على تحمّل درجات الحرارة العالية وضربات الشمس.

ويعدّ التثقيف البيئي والصحي لمخرجات تقنية النانو مطلباً أساسياً لتقدّم الشعوب ورقيّها بما يحقّق تطلّعات علماء البيئة والصحة، ويؤدي إلى التبصير بالأضرار المتوقعة من بعض تطبيقات تقنية النانو الصيدلي؛ لذا فهذه التقنية تحتاج في الوقت الراهن إلى تشجيع تأليف الكتب العلمية والثقافية عنها ونشرها.

## المراجع


- عبدالوهاب رجب هاشم بن صادق، تقنية النانو: الإنسان والبيئة، مطابع نجد، الرياض، ١٤٣٣هـ.

# معجزة اليد البشرية

وفيق صفوت مختار
سوهاج - مصر

أهم ما يميّز اليد البشرية هو عدد مفاصلها، واتجاهات حركتها؛ فعدد المفاصل الواقعة بين الكتف وأطراف الأصابع هو ستة مفاصل، ما عدا الإبهام؛ إذ توجد خمسة مفاصل بين طرفه وطرف الكتف، وهو ما يعني أنه يوجد في اليد سبعة عشر مفصلاً.

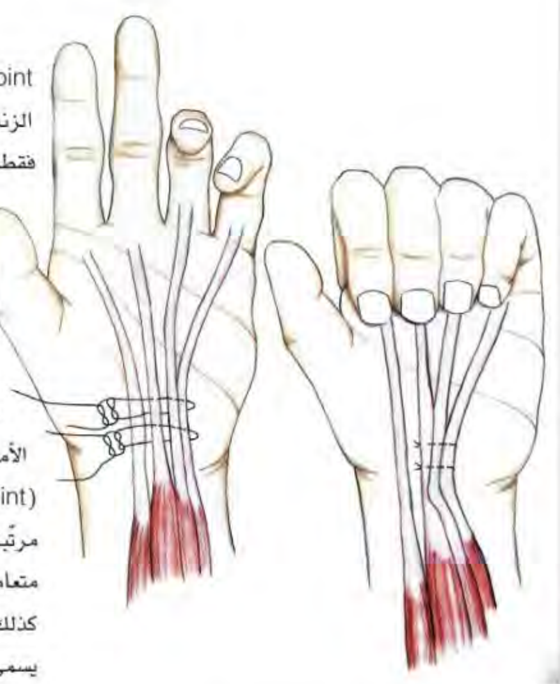
لكلّ مفصل من هذه المفاصل تركيبه الخاص، الذي يسمح بحركته في اتجاهات وزوايا محددة؛ فمفصل الكتف يسمح بتحريك عضد اليد في مستويين متعامدين بزاويتين كبيرتين قد تصلان إلى ١٨٠ درجة، وهو ما يجعلها قادرةً على الوصول إلى أيّ مكان على الجسم. أما مفصل الكوع، فيسمح بحركة ساعد اليد في مستوى واحد على امتداد العضد، ويمكن ثنيه باتجاه العضد بزاوية تصل إلى ١٤٥ درجة، إلى جانب إمكانية تدويره بزاوية قد تصل إلى ١٨٠ درجة، وهو ما يساعد على قلب كف اليد من اتجاه إلى الاتجاه المعاكس. أما مفصل الرسغ، فيسمح بحركة كف اليد في مستويين متعامدين؛ إذ يمكن تحريك الكف يميناً وشمالاً بزاوية تبلغ ٥٠ درجة، وإلى الأعلى والأسفل بزاوية تبلغ ١٢٠ درجة. أما الميزة الأكثر أهميةً، فهي أن كف اليد قادرة على القيام بمهام مختلفة تمكّن الإنسان من خلالها من استغلال كثير من خيرات هذه الأرض، ولو كانت يد الإنسان على الهيئة نفسها التي عليها أيدي الحيوانات لما تمكّن من تصنيع أيّ شيء مهما بلغت قدرات عقله.

## معجزة كف اليد

كفّ اليد هي الآلة التي تقوم بتنفيذ الأفكار التي يولّدها العقل؛ فما الذي يمكن أن يعمله حيوان له عقل إنسان في غياب مثل هذه اليد؟!.

تتميّز كفّ اليد البشرية بكبر مساحة باطنها، وهو ما يمكّنها من الإمساك بأجسام أكبر حجماً، ويبلغ عدد الأصابع فيها خمسة أصابع بثلاثة مفاصل لأربعة منها، ومفصلين للإبهام. وقد تمّ وضع الأربعة في مستوى واحد، بينما وضع الإصبع الخامس، وهو الإبهام، في وضع يمكنه فيه مواجهة بقية الأصابع. ويمكن تحريك الأصابع الأربعة المتجاورة في مستوى واحد من خلال ثني كلّ من سلامياتها الثلاث بزاوية تصل إلى ٩٠ درجة، وهو ما يمكّن كف اليد من الإمساك بالأشياء بشكل بالغ السهولة. ويمكن كذلك إبعاد هذه الأصابع الأربعة بعضها عن بعض، فتزيد مساحة سطحها وتمكّنها من التعامل مع الأجسام الكبيرة.

أما إصبع الإبهام، فيعدّ العنصر الأكبر في تحديد مهارات اليد؛ فمن دونه تصبح اليد البشرية مشابهةً لأيدي القرود في قدراتها. ويتميّز الإبهام من بقية أصابع اليد بأنه موضوع في مواجهة بقية الأصابع، فيمكنه ملامسة أيّ جزء من هذه الأصابع، سواء من الداخل أم من الخارج. وعلى خلاف أمشاط الأصابع الأربعة التي تتحرك مجتمعةً فإن مشط الإبهام يتحرك وحده من مفصل الرسغ في مستويين اثنين متعامدين: المستوى الأول هو مستوى الكف؛ إذ يمكن للإبهام أن يكون بموازاة الأصابع الأربعة، أو يبتعد منها بزاوية قد تصل إلى ٩٠ درجة. أما المستوى الثاني، فهو عمودي على مستوى الكف؛ إذ يمكن للإبهام عمل زاوية قائمة مع هذا المستوى. ومع أن الإبهام له سلاميتان،



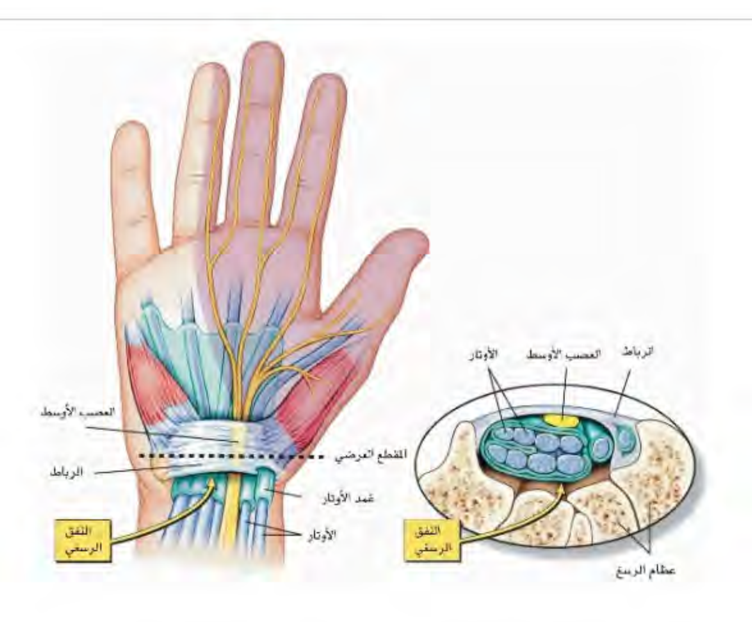
كف اليد آلة تنفذ أوامر العقل

بخلاف الأصابع الأخرى التي لها ثلاث سلاميات، إلا أن التحكم في حركة هاتين السلاميتين أكثر دقةً من التحكم في بقية السلاميات.

## كيف تعمل اليد؟

تستخدم اليد، وكذلك بقية عظام الجسم، ستة أنواع مختلفة من المفاصل موجودة في مفاصل الكتف والكوع والرسغ والأصابع. ونبدأ بمفصل الكتف، الذي يربط عظمة العضد بعظمة لوح الكتف، وهو من النوع (الكروي الحقي Ball and socket joint)، ويسمح هذا النوع من المفاصل بحركة عظمة العضد في جميع الاتجاهات، مع إمكانية تدويرها، وهو ما يمكن الشخص من تحريك ذراعه إلى الأمام والخلف والأعلى والأسفل والجوانب. ولو حصل أن تم اختيار مفصل من غير هذا النوع في هذا المكان لما كان مجال حركة اليد بهذا الاتساع. أما الكوع، فيتكون من مفصلين: أولهما من النوع (الرزي Hinge joint)، وهو يربط عظمة العضد مع عظمة الزند، ويسمح بحركة الساعد في مستوى واحد فقط؛ إذ يتم مد الساعد أو ثنيه بالنسبة إلى العضد. والمفصل الآخر في الكوع من النوع (المداري Pivot joint)، وهو يسمح بحركة عظمة الكعبرة بشكل دوراني حول عظمة الزند، وهو ما يمكّن من تدوير كف اليد بمقدار ١٨٠ درجة. أما مفصل الرسغ، فهو من أعقد المفاصل تركيباً، وهو يربط بين عظمتي الساعد مع عظام الأمشاط للأصابع الخمسة، وهو من النوع المنزلق (gliding joint)، ويتكون من ثماني عظمات صغيرة مرتّبة في صفين، وتسمح بتحريك كف اليد في مستويين متعامدين، وتحريك الإبهام في مستويين متعامدين كذلك. أما مفاصل الأصابع، فهي من نوعين: النوع الأول يسمى (المفصل السرجي Saddle joints)، والثاني يسمى (المفصل اللقمي condyloid joints)، ويسمح النوعان بحركة الأصابع في مستوى واحد؛ كالثني والمد، مع إمكانية فرد الأصابع بعضها عن بعض.

وتغطّي سطوح العظام المتلامسة عند المفاصل غضاريف تسمى (الغضاريف الزجاجية Hyaline Cartilage)، وهي شبه شفافة، بيضاء اللون، تميل إلى الزرقة، وذات لمعان. ولهذه الغضاريف خصائص عجيبة، لا يجمع بينها إلا مصمّم لا حدود لعلمه وقدرته سبحانه؛ فقد صمّمها لتحقق متطلبات كثيرة؛ لكي تقوم بالوظائف التي تقوم بها؛ فسطحها -أولاً- في غاية النعومة أو الملاسة، ولم يتمكّن البشر من تصنيع أجسام بالدرجة نفسها من الملاسة إلا في العصر الحديث، وهذه الخاصية هي التي تسمح بحركة العظام بعضها فوق بعض بأقلّ احتكاك ممكن. والخاصية الثانية أنها عالية المرونة؛ أي: أنها قابلة للانضغاط؛ لكي تقوم بامتصاص الصدمات المتكررة التي تتعرض لها مفاصل اليد. والخاصية الثالثة أنها في غاية المتانة مع أنها طبقة رقيقة لا تتجاوز عدة مليمترات؛ لذلك فإنها تتحمل




ضغوطاً ميكانيكية عالية عشرات السنوات من دون أن تتمزق. والخاصية الرابعة أنها تخلو من الشرايين والأعصاب، وتتم تغذية خلاياها من السائل المحيط بها من خلال الانتشار.

ومن لطف الله عزّ وجلّ بالإنسان وبقية مخلوقاته أن هذه الطبقة الغضروفية يمكن أن تصلح نفسها إذا أصابها أيّ عطب نتيجة الاستخدام المتواصل لليد على مدى عمر الإنسان. ويتم تحقيق هذه المواصفات العجيبة للغضروف باستخدام تراكيب معقدة من حيث نوع المواد المستخدمة، وطرائق تشكيلها؛ إذ تتكون من عدة طبقات من شبكات معقدة من الألياف المختلفة، أهمها ألياف الكولاجين.

ولا يمكن للغضاريف مهما بلغت نعومة سطحها منع الاحتكاك تماماً؛ لذا فقد أبدع الله سبحانه وتعالى طريقةً مكملةً للتقليل من الاحتكاك، وهي استخدام سائل لتزييت سطوح هذه الغضاريف، يطلق عليه اسم (السائل المصلي أو الزلالي Synovial fluid). ويكون هذا السائل طبقةً بالغة الرقة على سطح الغضروف لا تتجاوز ٥٠ ميكرومتراً، تقوم إلى جانب تزييت المفصل بتوفير الغذاء والأكسجين للغضروف الذي يخلو كما أسلفنا من الشرايين. وللحفاظ على هذا السائل الثمين يتم إحاطة كامل المفصل بألياف قوية بيضاء اللون محكمة الإغلاق، تكوّن ما يسمى بـ(حافظة المفصل أو كبسولة المفصل joint capsule).

ويبطّن ألياف الحافظة الغشاء المصلي (Synovial membrane)، الذي يتكون من خلايا طلائية إفرازية تفرز السائل المصلي الذي يغطي جميع أجزاء العظام في داخل الحافظة. كما تقوم الحافظة إلى جانب الحفاظ على السائل المصلي بربط عظام المفصل معاً، إلى جانب الأربطة والعضلات؛ لضمان قوة المفاصل والحيلولة دون خلعها. وتوجد في الحافظة أيضاً أكياس صغيرة تُدعى (البورصة)، وتعمل عازلاً يحول دون احتكاك العظام معاً أو مع الروابط أو الأوتار أو الجلد.

ويتجلّى الإبداع في تصميم اليد في الطرائق المستخدمة في ربط عظام المفاصل معاً في غياب البراغي والصواميل، التي يستخدمها البشر لربط الأجزاء المتحركة في آلاتهم ومعداتهم. ويتم الربط في المفاصل من خلال ألياف المحفظة؛ إذ يتم تثبيت أطراف الألياف على كامل محيط العظمتين المكونين للمفصل. كما يتم الربط أيضاً من

خلال استخدام الأربطة الليفية fibrous ligaments، وهي حزم منفصلة من النسيج الليفي تثبت أطرافها على عظمتي المفصل خارج المحفظة. وتختلف الأربطة عن ألياف المحفظة بأنها موضوعة في أمكنة محددة حول المفصل بأطوال محسوبة بدقة بالغة؛ إذ تعمل هذه الأربطة -إلى جانب وظيفة الربط- على تحديد حركة المفاصل في الاتجاهات المختلفة؛ فهذه الأربطة لا تسمح لعظام المفصل بالحركة إلا في الاتجاهات المحددة لها، وكذلك ضمن المدى المسموح به، وتمنع تجاوزها الحد الأعلى لزاوية حركتها. وتتميز ألياف الأربطة بمتانتها العالية، ووجود درجة من المرونة تسمح بزيادة طولها قليلاً على الحد المسموح به؛ لكيلا تنقطع في حالة تعرّض المفصل لضغط خارجي. وتعدّ العضلات المحرّكات التي تقوم بتحريك عظام اليد حول مفاصلها، ويتم ذلك من خلال انقباض خلايا العضلات، فيقصر طولها عن حالها وهي في حالة الانبساط. ولكي يتم تحريك إحدى عظمات اليد حول مفصلها فإنه يلزم تثبيت أحد طرفي العضلة المحرّكة للمفصل على العظم المقابل، والطرف الآخر على العظم القابل للحركة حول المفصل. ويلزم لتحريك أيّ عظمة مفصلية في مستوى واحد عضلتان؛ إحداهما تقوم بشد العظمة في الاتجاه المطلوب، بينما تقوم الأخرى بشدّها في الاتجاه المعاكس؛ فعلى سبيل المثال: توجد عضلتان على عظمة العضد تقومان بثني ساعد اليد وبسطه حول مفصل الكوع؛ إذ تمّ تثبيت الأطراف الثابتة للعضلتين عند أعلى عظمة العضد وعظمة لوح الكتف، بينما تم تثبيت الأطراف المتحركة على عظمتي الزند والكعبرة. ويتم تثبيت أطراف العضلات على العظام باستخدام الأوتار Tendons، وهي ألياف دقيقة بيضاء اللون بالغة المتانة، لكنها ليست مرنة كالأربطة. وترتبط الأوتار بأطراف العضلات بعد أن يستدقّ رأسها، وهي تقوم مقام الأسلاك في الآلات الحديثة؛ إذ تقوم بإيصال قوة شد العضلة إلى مسافات بعيدة، كما هو الحال مع العضلات الموجودة على الساعد وتقوم بتحريك الأصابع من خلال الأوتار. ولأن مفصل الكتف يقوم بتحريك العضد بما يتّصل به من عظام اليد في جميع الاتجاهات، وكذلك تدويره، فإنه يحتاج إلى أكبر عدد من العضلات وأقواها. ويبلغ عدد هذه العضلات ست عضلات تم تثبيتها بإحكام على جميع وجوه عظمة اللوح، وكذلك على عظمة الترقوة؛ لذلك تم تصميم شكل لوح الكتف بهذه المساحة الواسعة لسطحه لكي يتّسع لهذا العدد من العضلات المحركة للعضد، وكذلك الساعد. ويتم تحريك مفصل الكوع من خلال أربع عضلات قوية تستند إلى عظمة العضد، وتقوم بتحريك عظمتي الساعد في مستوى واحد، وكذلك تدوير الساعد، ثم تدوير كف اليد. أما مفصل الرسغ، فيتم تحريكه من خلال العضلات المثبتة على الساعد؛ إذ تلزم أربع عضلات لتحريكه في مستويين. ويتم تحريك مفاصل أصابع اليد الأربعة عشر من خلال خمسة وثلاثين عضلة، مثبت على الساعد عشرون عضلة، والبقية في الكف، وذلك لحكمة بالغة لا يمكن أن ينتبه إليها البشر بسهولة؛ فلو وضعت هذه العضلات بأكملها في كف اليد لكانت أضخم بكثير مما هي عليه، ولما كانت الكف بهذه الرشاقة والقوة عند قيامها بأداء وظائفها. ويتم نقل قوة شدّ العضلات المثبتة على الساعد إلى الأصابع باستخدام أوتار طويلة ودقيقة لا تحتلّ حيزاً كبيراً في كفّ اليد.

## هل لفنون القتال دور في تطور اليد البشرية؟

وفقاً لدراسة حديثة أجراها فريق بحث أمريكي، قد تكون فنون القتال وراء عملية تطور اليد البشرية. واستخدم باحثون من جامعة (يوتا) في الولايات المتحدة الأمريكية بعض الأدوات لقياس مدى القوة والتسارع لدى ممارسي الفنون القتالية وهم يوجّهون اللكمات إلى أحد أكياس الملاكمة، وتوصلوا إلى أن تركيبة قبضة اليد تعطي دعماً يزيد قدرة المفاصل على نقل قوة (اللكمة). وقد نشرت تفاصيل تلك الدراسة في مجلة (إكسبيريمنتال بيولوجي)، وقال ديفيد كارييرـ -أحد معدّي الدراسة-



القبضة تحمي المفصل

في تصريح لـ(بي بي سي): سأل الباحثون عما إذا كانت الضربة ستصبح بالقبضة أقوى مما إذا وجّهت الضربة براحة اليد المفتوحة، وتابع: «لقد فوجئنا عندما توصلنا إلى أن ضربات القبضة لم تكن أقوى من ضربات راحة اليد؛ فمن حيث أثر الضربة في كيس الملاكمة في كلتا الحالتين لم يكن هناك بالفعل فرق». ويشير كاريير إلى أن القوة التي يتلقاها السطح المستهدف تكون أكبر في الضربة الموجهة بقبضة اليد، وهو ما يتسبّب في إلحاق أضرار موضعية بالأنسجة. وتابع كاريير قائلاً: «هناك ميزة في الأداء فيما يتعلق بهذا الأمر، لكن الدراسة ركّزت بشكل كبير فيما إذا كانت أحجام اليد البشرية تسمح بعملية تعزيز للقبضة». وتوصّل فريق البحث أيضاً إلى أن القبضة الثابتة تعزّز بالفعل حماية عظام اليد الرقيقة؛ فضم القبضة يزيد أربع مرات من صلابة المفصل السنعي السلامي الثاني، وهي المفاصل التي تظهر على الأصابع عند عمل قبضة اليد. كما أنها ضاعف قدرة عظام الأصابع، التي ترتبط بالمفاصل السنعية السلامية، على نقل قوة اللكمة.

وفي ورقة البحث التي قدّمها الفريق، أشار كاريير ومايكل إتش مورغان، وهما من كلية الطب في جامعة يوتا، إلى أن اليد البشرية تشكّلت تبعاً للحاجة إلى المهارات التي تقوم بها، لكنهما أوضحا أن أحجام اليد البشرية المختلفة تتّسق مع القدرة المعزّزة للتعامل مع الأشياء. وكتب الباحثون أن هناك شكلاً هيكلياً واحداً فقط يتيح لليد البشرية أن تكون بمنزلة آلية للتعامل مع الأشياء بشكل دقيق، وكذلك لاستخدامها في الضرب. وقال الباحثان أيضاً: إن أهمية تطور اليد البشرية قد تنبع من قدرتها المثيرة للدهشة على القيام بوظيفتين غير متوافقتين على ما يبدو، لكنهما وظيفتان بشريتان بصورة جوهرية. وعلّق كاريير قائلاً: «كان السؤال الذي أقف أمامه حائراً: لماذا لم يناقش ذلك منذ ٣٠ عاماً أو ٤٠ مضت؟!». وفي معرض ردّه على سؤال عما إذا كان الباحثون لم يستسيغوا فكرة أن الروح العدوانية أدّت دوراً رئيساً في تكوين جسم الإنسان، قال كاريير: «أعتقد أننا نأخذ هذه المسألة في الحسبان الآن أكثر من أيّ وقت مضى»، وتابع

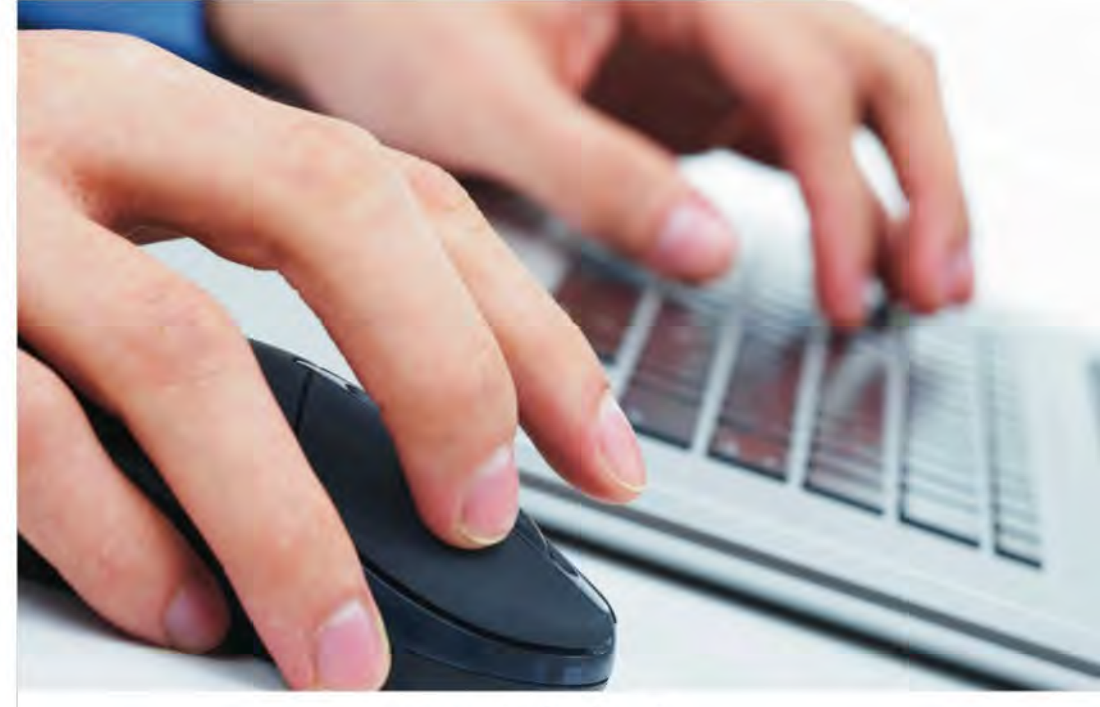
قائلاً: «أعتقد أن ثمة معارضة كبيرة لهذه الفكرة، خصوصاً بين الأكاديميين؛ ففي مرحلة معينة يعتقد بعض الباحثين أن البشر في الأصل هم بطبيعتهم كائنات عدوانية، وأنا شخصياً أفكّر بهذا النهج. أما من يحاولون أن يثبتوا لنا أنه ليست لنا طبيعة معينة، فهم في الحقيقة لا يساعدون على الوصول إلى نتيجة»، وأضاف: «أعتقد أننا سنكون أفضل حالاً إذا واجهنا الحقيقة، وهي أننا نحمل بين جوانحنا تلك المشاعر، التي توجهنا في بعض الأحيان نحو التصرف بطريقة عنيفة، وأعتقد أننا إذا اعترفنا بذلك فسنكون أكثر قدرةً على منع العنف في المستقبل».

## اليد الشافية

اعتمد اليونانيون أسطورةً مضمونها أن هيجيا Hygieia ابنة أسكليبيوس Asklepios كانت إلهة الصحة، وكانت قوة تأثيرها باللمس؛ فيدها لا ترتفع عن مريض إلا وعادت الصحة إليه. وفي ستينيات القرن المنصرم لفتت اليد الأنظار، ولم تكن هذه المرة من عالم الإنسان، بل من عالم النباتات: فقد لفتت علماء الكيمياء النباتية ظاهرة تعرفها النساء المهتمات بتجميل بيوتهن بالأزهار بقوة النمو وازدياد اخضرار النباتات بزيادة محتوى اليخضور فيها (الكلوروفيل) التي تتعرّض لملامسة أيادي النساء الناعمة في حنان وحبّ، وزعمت الدكتورة كريجر Krieger وجود مثل هذا الأثر في البشر: فعدد من الأمراض تتحسّن، وتميل الآلام إلى الانكسار، ويتحسن الوضع النفسي، فتزداد المقاومة، من خلال أثر لمس اليد. وأخذت مؤسسة أمريكية الموضوع مأخذ الجد، وأخضعت هذه الظاهرة للدراسة العلمية الإحصائية في مستشفيات نيويورك، ووصلت إلى نتائج غير متوقعة، منها ارتفاع موجات ألفا في المخطط الدماغي (موجات الارتخاء). وتمّ في الوقت الراهن تطوير أطراف اصطناعية إلى درجة التجاوب مع الحر والبرد، فضلاً عن الحركة الإلكترونية المعقدة، ووصل الروبوت إلى مستوى العزف على البيانو، وشرب كأس العصير، لكنها ليست أكثر من لعب الأطفال أمام عمل اليد الإنسانية؛ مثل: الفرق بين الدماغ والحاسب الآلي، أو الفرق بين من يبصر وجهاً غريباً وأعمى يريد معرفته باللمس. وتركت هذه الفكرة ظلالها على الجراحة؛ إذ يعمد الجراحون في الوقت الراهن إلى تطوير أذرع خاصة في جراحة المناظير تدخل البطن وتتصرّف مثل اليد، وهو المشروع المعروف بالمنظار اليد؛ ففي عام ١٩٩٣م بدأ الجراح الألماني فولفجانج دوام Wolfgang Daum بالتفكير في تجاوز مشكلة تعانيها المناظير الجديدة المستعملة في جراحة البطن الداخلية؛ فالجراح في العادة يبقر البطن بفتحات صغيرة بعد أن يكون البطن قد نفخ مثل الطبل العظيم، ويدخل من هذه الثقوب أعمدة ممددة، في داخلها ومن نهايتها تقفز الأدوات الجراحية: من المقص الباتر، والكاوي الحارق



والقاطع، والشفاط الماصّ للمفرزات المتدفقة، وهذه الأدوات مع كلّ نفعها وأهميتها فهي لا تعادل يد الجراح السابقة، التي كانت تقتحم هدوء البطن وقدسيتها، فتجسّ وتمسّ كل شيء فيه. وما فكّر فيه الجراح الألماني، وقام بتطويره، هو إدخال عمود ثقب ذي قطر عشرة ملليمترات، مسلحاً في نهايته بما يشبه اليد بثلاثة أصابع، فيها قدرة مسّ أعضاء البطن الداخلية وجسّها، وهو يعكف اليوم على تطوير هذه اليد الصغيرة Minihand لتعمل بشكل إلكتروني، كما أن مشكلات التعقيم التي تتطلب إدخال الجهاز إلى درجة حرارة ١٣٤ درجة أمكن التغلب عليها بتقنيات جديدة. لكن الدكتور فولفجانج يعترف بعبقرية



كثير من الأجهزة أدوات تعذيب لليد البشرية

اليد، وأنها شيء لا يُضاهى، وأن كلّ عمله لا يزيد على محاولة متواضعة لتقليد عمل اليد.

إن الدراسة التي قام بها البروفيسور الألماني زورجاتس Sorgatz في المعهد النفسي العالي للتقنية في مدينة دارمشتات Darmstadt أفضت إلى أن كثيراً من الأجهزة الحديثة التي نستخدمها لا تلائم اليد الإنسانية الرائعة، ومنها الحاسب الآلي، الذي صُمِّمت حروف اللوحة فيه على نسق حروف الآلة الكاتبة التي تمّ اختراعها قبل ١٢٠ سنة، ويعاني مستخدمو الحاسب الآلي من جرّاء هذا الخطأ الفني من الجهد المتكرّر والأذية الدائمة إذا تصوّرنا كمية الضرب اليومية بالأصابع على لوحة المفاتيح التي تبلغ حصة الإبهام منها ما لا يقلّ عن عشرة آلاف ضربة في المتوسط، وكلّه بسبب استخدام الأصابع والجسم غير المناسب، وهي الظاهرة المعروفة بأذية الإجهاد المتكرر Repetitive stress injury؛ لذلك يقترح زورجاتس ثورة شاملة في إنتاج أدوات (عالم اليد) الجديد، بدءاً من فتاحات علب السردين، وكبسات لوحة الحاسب الآلي، وأقلام الرصاص، وانتهاءً بآلات العزف الموسيقية، وهو يرى أن معظم الأدوات المستخدمة حالياً لا تتناسب مع تشريحية اليد، وهي أقرب إلى أن تكون أدوات تعذيب من كونها تستهدف تسهيل مهمة اليد. ولأن البروفيسور المذكور نفسه موسيقي فقد طوّر آلة الناي التي يعزف بها بشكل مستعرض لمناسبة حركة اليدين أكثر من الأنبوب الطولاني.

## المراجع


(١) خالص جلبي، معجزة اليد الإنسانية، مجلة العربي، الكويت: وزارة الإعلام، العدد ٤٦٢، مايو ١٩٩٧م.

(٢) محمد وليد كامل، عوامل نشأة اليد البشرية وحركتها، مجلة الخفجي، السعودية، المحرم ١٤٢٧هـ.

(٣) دائرة المعارف الإلكترونية.

(4) Marc Jeannerod.1998. La double commande dune pince de haute presision.La Recherche. No.309.pp.54.Paris.

(5) Yann Herault et Denis Duboule.1998. Comment se construisent les doigts? la Recherche.. No.305.pp.40.Paris.



# المبيدات بين الضرورة والضرر

مصطفى يعقوب عبدالنبي
القاهرة - مصر

من أبرز المشكلات التي تؤرق العالم المعاصر في العقود الأخيرة من السنين مشكلة تناقص الموارد الغذائية، المتمثلة في المحاصيل الزراعية، مقارنةً بتزايد النمو السكاني بصورة لا تتواكب مع زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية. وعلى الرغم من تعدد حلول هذه المشكلة؛ كزيادة الرقعة الزراعية، واستصلاح الأراضي القابلة للاستزراع، واستنباط سلالات جديدة من النباتات ذات إنتاجية عالية في المحصول عبر تقنيات الهندسة الوراثية، وغير ذلك من أنماط الحلول، إلا أن هناك مشكلة بالفعل أثرت إلى حدٍّ كبير في نقص المحاصيل الزراعية وتدهورها، وهي الآفات الزراعية التي تعدُّ واحدةً من المشكلات الرئيسة في نقص المحاصيل الزراعية، إن لم تكن هي المشكلة الرئيسة التي يطلُّ شبح المجاعة بين الحين والآخر بسببها.

الآفات الزراعية متنوعة تنوّع النبات نفسه، ليس هذا فحسب، بل هي متنوعة في أهدافها؛ فهناك من الآفات ما يتغذّى على الجزء الخضري من النبات، فيمنع عملية التمثيل الضوئي؛ كيرقات الحشرات، فيؤدي في النهاية إلى ضعف المحصول. وهناك من الآفات ما يتغذّى على الجذور والثمار؛ كالقوارض، وهو ما يؤدي إلى موت النبات نفسه، أو ضعف المحصول. وليت الأمر قاصر على الآفات من الحشرات والحيوانات فحسب، بل إن الأعشاب هي أيضاً تعدّ من الآفات الزراعية؛ لأنها تقاسم النبات الماء والغذاء اللازمين له. ومن العجيب أن الآفات رافقت المحاصيل الزراعية، خصوصاً الحبوب، في رحلتها بدايةً من طور الإنبات والحصاد إلى النقل والتخزين، فمارست عملها في إهدار قدر كبير من المحاصيل.

وحيال هذا الداء الوبيل الذي يفتك بالنبات، وهو كما هو معروف العماد الأساسي في غذاء الإنسان والحيوانات التي يربّيها للاستفادة من لحومها وألبانها، كان لا بد للإنسان من مخرج أو وسيلة يدفع بها شرّ هذا الداء. وبالفعل توصّل الإنسان في صراعه مع الآفات الزراعية إلى المبيدات الحشرية، التي كانت تعدّ في حينها أحد فتوحات العلم الحديث في القضاء على الآفات الزراعية؛ فقد أدّت دوراً كبيراً في حماية المحاصيل الزراعية من غوائل القوارض، والحشرات الفتاكة، والأعشاب الضارة، وغيرها من أنواع

الآفات، فأصبح العالم في مأمن إلى حدٍّ كبير من خطر المجاعة بفضل هذه المبيدات. ويقدِّر الخبراء أن ما يمكن أن تلتهمه الآفات الزراعية يصل إلى نصف المحصول، وهو الأمر الذي تزيد معه أسعار المحاصيل الغذائية بما يتجاوز نسبة ٥٠٪، ويعني وجود شبح مجاعة حقيقية لو لم يكن هناك استخدام للمبيدات.

ولم يكن الأمر قاصراً على مكافحة الآفات الزراعية وحدها، بل أدّت المبيدات دوراً محموداً بنجاح مشهود في مكافحة الأمراض الناقلة للعدوى، والأمراض المتوطنة لدى الإنسان، فأنقذت الملايين من البشر من شرّ تلك الأوبئة الفتاكة، ومن أشهر تلك الأمراض التي شهد العالم كلّه بالدور المحمود للمبيدات في القضاء عليها الملاريا، والطاعون، والتيفوس، ومرض النوم، وغيرها من الأمراض الخطيرة.

إذاً، هناك ضرورة لوجود المبيدات الحشرية، سواء بالنسبة إلى النبات بوصفه مصدراً رئيساً للغذاء، أم بالنسبة إلى الإنسان نفسه.

## ما المبيدات؟

المبيدات الحشرية مركبات كيميائية يدخل في تركيبها عنصر أو أكثر من العناصر السامة: كالزرنيخ، أو الزئبق، أو الفوسفور، أو الكلور، وهي مركبات عضوية أو غير عضوية. وعلى الرغم من تعدّد صور المبيدات الحشرية وتنوعها إلا أن معظمها ينتمي إلى مجموعة المركبات العضوية التي يدخل في تركيبها -عادةً- عنصر الكلور، ومن أشهر المبيدات الحشرية، وأكثرها استعمالاً، مركب Dichloro diphenyl trichloro- ethan، المعروف اختصارا باسم D.D.T، وهي الحروف الأولى من التركيب الكيميائي له، وهو اسم شهير إن لم يكن الاسم الأشهر في عالم المبيدات؛ بفضل رخص ثمنه، وفعاليته الشديدة ضد كل الآفات الحشرية.

تعدّدت أسماء المبيدات تبعاً لتنوّع أغراضها؛ فهناك مبيدات تختصّ بالقضاء على القوارض؛ مثل: فوسفيد الزنك، والفوسفور الأصفر، ومبيد وافارين Warfarin. وتستخدم هذه المبيدات في صورة طُعْم يضاف إلى الحبوب أو العجائن المحضّرة لجذب القوارض، خصوصاً الفئران. وهناك مبيدات أخرى تختصّ بمكافحة الديدان واليرقات التي تتغذى على الأوراق: مثل مبيد D.D.T، وعدد آخر من مشتقاته: مثل: مبيد الدرين Aldrin، ولندان Lindane. ويُعدّ هذا المبيد من أقوى المبيدات المعروفة، وتقدّر سمّيته بنحو ٢٠ مرة قدر سمّية D.D.T ضد الآفات الزراعية. وهناك نوع ثالث يختصّ بمكافحة الأعشاب الضارة بالنبات: مثل مبيد دايكوات Diquat.

تبارت الشركات المنتجة لتلك المبيدات في إنتاج كلّ ما هو جديد منها تحت أسماء تجارية، فازدحمت سوق المبيدات بكلّ ما هو جديد من الأسماء، وبكلّ ما هو أشد فعاليةً وأكثر سمّيةً من مبيدات، من الذي تخرجه المصانع الواسعة الانتشار في أرجاء العالم.

## الأثر السلبي للمبيدات

ما ذكرناه في البداية يمثّل الوجه المشرق للمبيدات، وهو وجه ضروري لا غنى عنه بحال من الأحوال، لكن للمبيدات وجه آخر غير مشرق على الإطلاق، وهو الوجه الذي يجب علينا أن نأخذه بكثير من الحيطة والحذر؛ لما يسبّبه من ضرر بالغ على الإنسان والحيوان والمحيط الحيوي بهما: كالماء، والهواء، والتربة. فبينما نجحت المبيدات في مقاومة الآفات التي تهدد المحاصيل الزراعية إلا أنها ألحقت أبلغ الضرر بالتربة الزراعية والمياه، وانعكس هذا الضرر على الإنسان نفسه؛ لذا يحقّ لنا أن نقول: المبيدات ضرورة لا تخلو من ضرر، أو أنها ضرر أملته الضرورة. وتتلخص الآثار السلبية الناجمة عن استعمال المبيدات في:

● تنتشر المبيدات التي ترشّ بالطائرات، وهذا الأمر يؤدي إلى تلوث الهواء، وتلوث التربة نفسها، ويصل التلوث إلى المجاري المائية في نهاية المطاف؛ لأن نسبة المبيد التي تستهدف الآفة في هذه الحالة لا تتجاوز ١٠٪. أما النسبة الباقية فتتوزّع بين الهواء والتربة، وتصل إلى المياه



المبيدات تخل بالتوازن الطبيعي للكائنات الحية

السطحية عبر الري المتعاقب للمحاصيل الزراعية، ثم تجد طريقها إلى المياه الجوفية أو مجاري الأنهار، وكلاهما يستخدم في الشرب. وتكمن الخطورة في المبيد إذا كان يتمتّع بخاصية الثبات الكيميائي؛ أي أنه لا يتحلّل بسهولة إلى مركبات كيميائية أقلّ سمّية؛ فمما لا شك فيه أن هذا الثبات يزيد من فرصة المبيد في انتقاله إلى مكامن المياه الجوفية التي تستخدم غالباً في الشرب من دون معالجة، كما هو الحادث في عدد من القرى في الريف المصري. كما تجد تلك المبيدات طريقها أيضاً إلى المجارى المائية التي يستخدمها الإنسان غالباً في الشرب بعد معالجتها، والتخلص مما بها من آثار المبيدات، وهو ما يشكّل عبئاً إضافياً على كاهل الدولة. وقد أدى الإسراف الشديد في استعمال D.D.T، وهو -كما سبق أن ذكرنا- من أشهر المبيدات وأكثرها تداولاً واستعمالاً، إلى أن أصبح وجوده في كل مكان، سواء في الماء أم التربة أم في أجسام كثير من الكائنات، ويقال: إن هناك نسبةً ما من هذا المبيد في جسم كل إنسان على سطح الأرض مهما كانت ضآلة هذه النسبة؛ لأنه من المركبات الثابتة؛ إذ يقدّر نصف عمره بنحو ١٠-٥٠ سنة. وهذا الأمر أدى إلى أن بعض مشتقات المبيدات، ومنها D.D.T، تسبّبت في الإصابة بالأورام الخبيثة، كما تؤثر في وظائف الكبد والكلى والجهاز العصبي للإنسان.

● من أخطر الآثار السلبية للمبيدات إخلالها بالتوازن الطبيعي للكائنات الحية، ولعل ما حدث في جزيرة بورنيو بإندونيسيا في سبعينيات القرن الماضي يوضّح إلى حدٍّ بعيد ذلك الخطر في قصة أشبه بقصص الخيال العلمي، التي يمكن إدراجها تحت عنوان: (حقائق أغرب من الخيال). وتبدأ القصة فصولها بانتشار مرض الملاريا بشكل وبائي؛ بسبب تزايد أعداد البعوض الناقل لهذا المرض، وكان من الطبيعي اللجوء إلى المبيدات في هذا الشأن، فاستخدم مبيد D.D.T على نطاق واسع في القضاء على البعوض، وانتهت مشكلة الملاريا، لكن لم يلبث وقت طويل حتى انتشر في الجزيرة مرض الطاعون، صاحبه بعدها انهيار أسقف المنازل الريفية المكونة من جذوع الأشجار. وكان لا بد لهذه الحوادث، أو إن شئنا الدقة: هذه الكوارث المتعاقبة،



توعية الفلاح أهم عامل لتفادي الآثار الضارة للمبيدات

من تفسير علمي يوضّح أسبابها تمهيداً لتجنّبها وتلافيها فيما بعد. ومن الغريب أن هذه التفسيرات أشارت جميعها بأصابع الاتهام إلى مبيد D.D.T؛ فعندما تم القضاء على البعوض تأثّرت به أيضاً الصراصير التي تعيش في تلك المنازل، لكنها لم تمت؛ لأنها كانت أكثر تحملاً للمبيد من البعوض، وكان من نتيجة هذا التأثر بالمبيد الذي لحق بالصراصير أن قلّت سرعتها، فأصبحت وجبة شهية للأبراص المنزلية، التي قلّت حركتها بدورها لما بها من نسبة من المبيد، فتمكّنت منها القطط والتهمتها بدلاً من الفئران، وما لبثت القطط أن نفقت بأعداد كبيرة لتركّز المبيد بها، فأخلّ هذا الأمر بالتوازن البيئي، فتكاثرت الفئران ناشرةً معها مرض الطاعون القاتل. أما انهيار الأسقف الخشبية، فمرجعه إلى أن يرقات الخنافس التي تنخر في كتل الأخشاب الحاملة للأسقف، وكانت الأبراص تتغذّى عليها، ازدادت أعدادها لغياب العدو الطبيعي لها، وهو الأبراص، فتضاعف تأثيرها المدمر للأخشاب، وأدى هذا الأمر إلى انهيار أسقف المنازل.

• من أعجب الأمور وأشدها غرابةً أن المبيدات التي استخدمها الإنسان لسبب وحيد، وهو الحفاظ على المحاصيل الزراعية، والحد من تدهورها عن طريق القضاء على الآفات الزراعية، هي نفسها -أي: المبيدات- تقوم بالدور الذي تقوم به الآفات؛ فبسبب الإفراط في المبيدات هلكت أعداد كبيرة من النحل، وهو كما هو معروف من الحشرات النافعة للإنسان، كما هلكت أيضاً طوائف أخرى من الحشرات؛ كالنمل، والفراشات، والخنافس، وجميعها من الملقحات النباتية في أثناء سعيها إلى جمع الرحيق وحبوب اللقاح. وأدى هذا الأمر إلى انخفاض معدل التلقيح للنبات، وعندما ينخفض معدل التلقيح ينخفض المحصول الزراعي، خصوصاً في الفواكه. أما النحل، الذي نجا من الهلاك، فإنه حمل بعض سمّية المبيد إلى الخلية، وهي سمّية لا يتحملها صغار النحل في الخلية، فتهلك الخلية جميعها، ويقلّ محصول العسل والشمع. وإذا كانت المبيدات لا تفرّق بين الضار والنافع من الحشرات فهي أشبه بالطلقات الطائشة التي تصيب العدو

والصديق معاً، ونعني بالصديق هنا المفترسات الطبيعية لبعض الآفات، خصوصاً القوارض والديدان؛ بدليل اختفاء الطيور الجارحة من سماء مصر، ولاسيما الحدأة المصرية التي كانت تتغذى على الفئران والديدان، وكذلك تناقص أعداد ذلك الطائر المصري الشهير باسم (أبو قردان)، المعروف بـ(صديق الفلاح)، الذي كان غذاؤه الوحيد هو الديدان، وإنها لمأساة كبيرة لمن يشاهد الترع المصرية وقد نفقت وطفت على مائها أعداد كبيرة من هذا الطائر النافع المفيد للفلاح المصري؛ بسبب الإسراف في استعمال المبيدات. كما تبيّن أن المبيد D.D.T يؤثر في العمليات الكيميائية المؤدية إلى تكوين عنصر الكالسيوم في أجسام الطيور، وهو ما يترتّب عليه أن تضع هذه الطيور بيضاً رقيق القشرة لا يتحمل الصدمات؛ فينتج منه موت الأجنة، وهو ما يعرّض هذه الطيور للانقراض، ولا شك أن عاملاً مثل ذلك كان سبباً إضافياً في أن بعض الطيور التي تساهم في القضاء على القوارض والحشرات الضارة بالنبات قد أوشكت على الانقراض.

● تؤثّر زيادة نسبة المبيدات في الكائنات الحية: مثل البكتريا والفطريات المسؤولة عن تطهير البيئة المائية من المبيدات؛ لأن لبعضها -أي: البكتريا والفطريات- القدرة على هدم المبيدات وتحليلها وتحويلها إلى مركبات أقلّ سمّية أو عديمة السمية، وهو ما يخلّ بالتوازن البيئي من ناحية، ويعمل على زيادة نسبة المبيد في المياه من ناحية أخرى. ويعمل هذا الأمر على تناقص أعداد الكائنات الحية المائية (أسماك، وكائنات بحرية)؛ إذ تقلّل هذه المبيدات من عملية البناء الضوئي للنباتات المائية الطافية التي تمثل الغذاء الأساسي للكائنات البحرية. ليس هذا فحسب، بل إن مخلفات المبيدات تزداد نسبتها في الأسماك نتيجة ما يعرف بالتراكم داخل السلسلة الغذائية؛ إذ تتغذى الأسماك على حشائش ملوثة بالمبيدات أصلاً. ومع أن المبيد الحشري D.D.T من المبيدات التي حظر استعمالها كثير من الدول إلا أنه ما زال يستخدم في بعض دول العالم الثالث بطريقة ما، بدليل أنه وجدت بقاياه في كثير من المجاري المائية في تلك الدول؛ بسبب طول مدة ثباته الكيميائي.

● قد يبدو من السهل القضاء على آفة من الآفات باستعمال مبيد ما، وهذا الأمر يغاير الواقع تماماً؛ فالآفات التي نجت من تأثير المبيد فيها تكون قد اكتسبت درجةً من المناعة، وما تلبث أن تورثها إلى نسلها جيلاً بعد جيل، فتزداد درجة المناعة من جيل إلى آخر، فيضطر المزارعون من أجل القضاء على الحشرات أن يزيدوا من استهلاكهم المبيدات، سواء في الكم أم درجة التركيز. وحيال هذا الأمر، فإن المصانع وشركات إنتاج المبيدات سرعان ما تلبّي احتياجاتهم من مبيدات أشد سمّية وفتكاً من دون النظر إلى ما يعقب ذلك من أخطار وأضرار تلحق بالإنسان في طعامه وشرابه؛ لتصير حياته رهناً بدرجة تركيز المبيد في جسمه.

● وجود التلوث عامة، والتلوث بالمبيدات في المياه خاصة، سواء المستخدمة في الزراعة أم الشرب، قضية ذات تأثير ليس في صحة الفرد فحسب، بل ذات تأثير أكبر في صحة اقتصاد الدولة إن جاز لنا هذا التعبير: فمن الآثار السلبية غير المباشرة الناتجة من استعمال المبيدات أننا إذا تناولنا صحة الفرد نجد أن تعدّد أنواع التلوث يعقبه تعدّد أنواع الأمراض المختلفة. ويلاحظ من مجموع تلك الأمراض أنه لا يسهل الشفاء منها؛ لأن رحلة الشفاء رحلة طويلة؛ مثل أمراض الجهاز الهضمي، والجهاز التنفسي، والكلى، وبعضها بسبب الوفاة. وتنعكس هذه الأمراض جميعها على كلّ من: العامل، ورب الأسرة، والجهة الحكومية المسؤولة عن الصحة العامة، وهي وزارة الصحة: فالعامل المريض بسبب تلوث المياه هو عامل غير منتج في عمله، وهو ما يؤثر سلباً في كفاءة العمالة المنتجة عامةً، وانخفاض ساعات العمل الفعلية، ويؤدي هذا الأمر في نهاية المطاف إلى ضعف الإنتاج في الدولة. كما أن الأمراض الناتجة من التلوث تثقل كاهل رب الأسرة في الإنفاق على العلاج، وهو ما يؤثر بالسلب في دخله. ولأن هذه النوعية من الأمراض تتطلب توفير نوعية معينة من

الأدوية فإنه مما لا شك فيه أن وزارة الصحة في الدولة مطالبة بتوفير مثل هذه الأدوية، ويؤدي هذا الأمر إلى اقتطاع جزء غير قليل من ميزانيتها بهدف توفير هذه الأدوية للمواطنين.

## نحو حلّ لمشكلات التلوث بالمبيدات

بينما تخرج المصانع في كل عام الملايين من أطنان المبيدات، وتتفنّن الشركات المنتجة لها في تسويقها والدعاية لها غير عابئة بما لها من أضرار بالغة على الحياة والأحياء، فإن العلماء -في المقابل، وفي الوقت نفسه- يعكفون في مختبراتهم على ابتكار البدائل التي تغني ولو جزئياً عن هذا الخطر الداهم الذي يتراكم يوماً بعد يوم، وعاماً بعد عام، إنها حرب دائمة بين سلطان المال وسلطان العلم، ويمكن إجمال عدد من نقاط الحلّ في المحاور الآتية:

- لعل أبرز الحلول وأهمها في رأينا يكمن في ترسيخ مفهوم الوعي البيئي؛ ففي يونيو عام ١٩٧٢م شهد العالم أكبر تجمّع علمي خاص بالبيئة في مدينة استوكهولم بالسويد تحت إشراف الأمم المتحدة، ومن أهم ما جاء في ميثاق هذا المؤتمر، الذي صدر تحت عنوان: (ليس لنا إلا الأرض)، الاعتراف بأن التكنولوجيا والتشريعات والاعتمادات المالية لا تكفي بأيّ حال من الأحوال لضمان حماية البيئة، ولابد من توعية سكان العالم بكل فئاتهم وتبصيرهم بالدور الذي يمكن أن يؤديه كلّ منهم من أجل حماية البيئة، ومن أجل ذلك يجب أن يكون للتربية البيئية الدور الأكبر في تقويم سلوك الإنسان وهو يتعامل مع البيئة طوال حياته، وقد فطنت معظم دول العالم إلى أهمية برامج التربية البيئة في المراحل الدراسية المختلفة، فعملت على إيجاد وعي بيئي؛ لأن الإنسان جزء من النظام البيئي، من أجل تعايش أفضل مع البيئة، وفي معرض تأكيد أهمية التربية البيئية على كل المستويات، أوصت الندوة العربية للتربية والبيئة التي عُقدت في الكويت في نوفمبر عام ١٩٧٦م ب: إعداد المعلومات الخاصة بالتربية البيئية وتنسيقها وتوثيقها، وإعداد مرجع خاص للثقافة البيئية العامة، وإدخال المعلومات البيئية المناسبة ضمن المناهج في مراحل التعليم العام، وإدخال مقررات خاصة في العلوم البيئية في جميع كليات الجامعة في كل التخصصات، وإعداد برامج في العلوم البيئية توجّه إلى المهنيّين من الفئات المتخصصة (المهندسين، والزراعيين، والكيماويين الفيزيائيين، والمخطّطين، والأطباء، ورجال الدين، وصانعي القرارات، وغيرهم)، وإعداد نماذج لمواد البرامج الإذاعية والتلفازية المتعلقة بالبيئة التي تقدّم إلى القطاعات المختلفة من الجمهور، والعمل على إعداد هيئة تدريس لمرحلة التعليم الجامعي يتخصّص أفرادها في العلوم البيئية المتكاملة والتربية البيئية في أقسام خاصة تنشأ لذلك، مع توجيه بعض البحوث في الدراسات العليا والأطروحات العلمية في هذا المجال، وعقد دورات تدريبية لمحرّري الصحف ومعدّي البرامج الإذاعية والتلفازية تمكّنهم من تناول نواحي البيئة والتربية البيئية بالصورة المناسبة.

وبجانب هذه التوصيات وتوصيات غيرها في مؤتمرات أخرى، فإن ما يهمّنا في هذه التوصيات التي هي جديرة بالتنفيذ؛ تلك التوصيات التي تستهدف مخاطبة أكثر الفئات استهلاكاً للمياه وأكثرها -في الوقت نفسه- تأثيراً في مصادر المياه من حيث التلوث، ونقصد بهذه الفئة الفلاحين؛ فهم -بطبيعة الحال- أصحاب الحق في استخدام المبيدات، ومن الحقائق المؤلمة أن الفلاح في عالمنا العربي لا يوجد لديه الحد المقبول من الوعي البيئي في سلوكه المهني؛ لأن الإسراف في استخدام المبيدات هو أبرز الممارسات الخاطئة في السلوك المهني للفلاح عامةً؛ لذا يجب أن تتّسع مساحة الخطاب الإعلامي الموجهة إليه، متمثّلة في زيادة الدور الذي يؤديه الإرشاد الزراعي، ويجب أن يناط بالمرشد الزراعي دور آخر لا يقلّ أهمية عن دوره في إرشاد الفلاحين عن الأساليب المتبعة في كيفية زراعة المحاصيل، وأساليب الري، ومواعيد الحصاد، وطرق



المكافحة البيولوجية حل للآثار الضارة للمبيدات

الجني، وغير ذلك من أمور الفلاحة، وهذا الدور هو تعريف الفلاحين بأهمية تقنين كميات المبيدات ونوعياتها حسب كل محصول، وكل مساحة زراعية؛ حتى لا يسمح بالإفراط في الاستخدام الذي يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية القريبة من الأراضي الزراعية التي يستعملها الفلاحون في الشرب. ولا شك أن هذا التقنين سيكون له أثره الإيجابي، ليس في مجال الحد من التلوث في المياه، بل في أنه سيوفر جزءاً كبيراً من المبيدات، وهو ما ينعكس أثره في توفير تكاليف الزراعة، وزيادة دخل الفلاح نفسه. كما أن هذا التوفير سيخفف العبء على كاهل اقتصاد الدولة في استيراد المبيدات أو استيراد بعض المواد اللازمة لإنتاجها. ومن المؤكد أن الأمية البيئية المتعلقة بالمبيدات، الناتجة بطبيعة الحال عن غياب الإرشاد الزراعي، هي المسؤولة عن عدد من المشكلات الصحية؛ فحرية تداول المبيدات في السوق، وغياب الوعي البيئي والإرشاد الزراعي، نتج منهما استخدام المبيدات في غير أغراضها؛ فاستخدم مزارعو الفاكهة المبيدات الخاصة بآفات القطن لرشّ زراعات العنب والبرقوق والبطيخ غير عابئين بتأثيراتها في صحة المستهلكين، وهو ما يفسّر حالات التسمم الناتجة من تناول الفاكهة والخضراوات التي تمّ رشها بالمبيدات. ومن هنا تجب إعادة النظر في دور المرشد الزراعي فيما يتعلق بتنمية الوعي البيئي لدى جموع الفلاحين؛ فهم -كما هو معروف- قوة لا يُستهان بها في الحد من التلوث، وحثّهم عل مكافحة الآفات الزراعية يدوياً كلما أمكن ذلك بدلاً من اللجوء إلى الإسراف في استخدام المبيدات الحشرية.

- الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة في مجال الحد من المبيدات عبر ما يعرف بـ(المكافحة البيولوجية)، التي تعني إصابة كائن الآفة بكائن حيّ يتغذى عليه أو يصيبه بمرض أو خلل فسيولوجي يقضي عليه. وقد لقيت المكافحة البيولوجية نجاحاً في مقاومة البق الدقيقي الذي يصيب الحمضيات بإدخال نوع من الخنافس التي تتغذى عليه. وعندما هدّدت الأرانب الإنتاج الزراعي في أستراليا تهديداً بالغاً أدخل العلماء نوعاً من الميكروب المرضي يصيبها. ومن أبرز الإنجازات العلمية في المكافحة البيولوجية ما تم إنجازه في القضاء على بعض الحشرات بتعقيم الذكور؛ أي: إصابتها بالعقم؛ فالذكر يتّصل عادةً

بالأنثى مرة واحدة، وعندما يلقح الذكر العقيم أنثى فإنها لا تنتج بيضاً مخصباً؛ أي أن دورة حياتها لا تكتمل في هذه الحالة. ويمكن تعقيم الذكور بمعاملات كيميائية أو إشعاعية لليرقات أو العذارى. وقد لقيت هذه الطريقة نجاحاً كبيراً في الولايات المتحدة الأمريكية في مقاومة ذبابة الماشية الخطرة. وفي تطور ممتاز في المكافحة البيولوجية، ومن خلال دراسة سلوك الآفة وأطوار حياتها وأعدائها الطبيعيين، تمكّن العلماء في الولايات المتحدة الأمريكية من إنتاج فيروس يقضي على دودة الذرة، وكذلك يرقات دودة القطن، وكان هذا أحد البدائل المطروحة في سبيل الحد من الآفات بوصفه بديلاً آمناً عن المبيدات.

● من أهم الإنجازات العلمية التي تمّ تطبيقها على مقاومة الآفات الزراعية ما عُرف حديثاً باسم (الفيرمونات Pheromones)، التي تعرف في أدبيات العلم الحديث بـ(جاذبات الجنس)، وهي نوع من الرائحة التي تطلقها بعض الحشرات بغرض التواصل مع بني جنسها من النوع نفسه بغرض التزاوج. وقد تمكّن العلماء من تصنيع هذه الرائحة بغرض تجميع الحشرات المراد إبادتها، ذكوراً كانت أم إناثاً. وعلى الرغم من أن الأبحاث في هذا المجال ما زالت في مهدها إلا أنه ثبت نجاحها في إبادة حشرات شتى كانت تهدّد المحاصيل الزراعية؛ فعلى سبيل المثال: تمكّن العلماء في الولايات المتحدة الأمريكية من القضاء على الصراصير عن طريق إطلاق الفيرمونات الخاصة بالإناث لجذب الذكور وإبادتها. كما استخدم المزارعون في حقول كروم العنب في كندا فيرمونات أقوى في تركيزها من تلك التي تطلقها إناث نوع معين من الحشرات التي تضع بيضها على العنب، وأدى هذا الأمر إلى إخفاق الذكور في العثور على الإناث؛ فلم يحدث التزاوج.

يمثّل استخدام الفيرمونات (أو جاذبات الجنس) بدلاً من المبيدات التقليدية تطوراً مهماً ومؤثراً في القضاء على الحشرات من دون أن تُصاب البيئة بأيّ أخطار أو أضرار؛ لأنها تستخدم في حيّز محدود جداً، وهو ما يترتّب عليه استخدام كمية صغيرة جداً من المبيد الحشري، على خلاف المبيدات التقليدية التي ترشّ بالطائرات في مساحات شاسعة؛ فعندما تطلق إناث الحشرات (جاذبات الجنس) تستدعي الذكور التي يمكن تجميعها في



مصيدة، فيمكن إبادتها مرة واحدة بكمية قليلة من المبيد. ليس هذا فحسب، بل إن (جاذبات الجنس) تستدعي ذكور النوع نفسه من إناث تلك الحشرات من دون بقية أنواع الذكور من الأجناس والطوائف الأخرى من الحشرات، ومن هنا يمكن القضاء على نوع من الحشرات الضارة من دون أن تتعرض حياة الحشرات النافعة الأخرى للخطر.

## الخاتمة

لعلنا في أقطار الوطن العربي أحوج ما نكون إلى مرجع بيئي يختصّ بالمبيدات وحدها، يبصّر المعنيين بأمور الزراعة بمفردات المبيدات من حيث درجة سمّيتها للآفة المراد القضاء عليها، ودرجة ثباتها، ومدى تأثيرها في المحيط الحيوي، والاحتياطات الواجب اتّخاذها حيال أضرارها، وكيفية تلافيها، وتجارب الدول المتقدمة في مجال الحد من استعمال المبيدات، وغير ذلك. مرجع يكون ثمرةً لجهد الباحثين في أنحاء الوطن العربي عبر المؤسسات البحثية فيه، مرجع يسترشد به أصحاب القرار من واضعي السياسات الزراعية، ويكون ملزماً للمستوردين. مرجع يأخذ في الحسبان جهود المنظمات والهيئات الأهلية أو الرسمية في هذا المجال، وهي منظمات شتى في كثير من دول العالم، من أهمها (التجمع الدولي لمقاومة المبيدات)، وهو هيئة غير رسمية تأسّست منذ ما يقرب ربع قرن، وتهتم بإيجاد الحلول للمشكلات البيئية العالمية، ودعم المنظمات العالمية في مجال حماية البيئة من آثار المبيدات.

## المراجع


(١) الأرض شفاها الله، رجب سعد السيد، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٣م.

(٢) الإعلام العربي والقضايا البيئية، لفيف من الأساتذة، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، ١٩٩١م.

(٤) الإنسان والبيئة، مصطفى عبدالعزيز، المنظمة العربية للتربية والثقافة والفنون، القاهرة، ١٩٧٨م.

(٥) البيئة وصحة الإنسان، رجب سعد السيد، دار المعارف، القاهرة، ٢٠٠٤م.

(٦) البيئة: مشكلاتها وقضاياها، محمد عبدالقادر الفقي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٩م.

(٧) البيئة ومشكلاتها، رشيد الحمد، ومحمد سعيد، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ١٩٧٩م.

(٨) التلوث البيئي والتنمية الاقتصادية، منى قاسم، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٩م.

(٩) تلوث البيئة في مصر، مبروك سعد النجار، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٤م.

(١٠) التلوث مشكلة العصر، أحمد مدحت إسلام، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ١٩٩٠م.

(١١) التلوث المائي، طلعت إبراهيم، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٤م.

(١٢) تلوث المياه: المشكلة والأبعاد، نوري بن طاهر الطيب، وبشير بن محمود جرار، سلسلة كتاب الرياض، مؤسسة اليمامة الصحفية، الرياض، ١٩٩٥م.

(١٣) الصحة والبيئة، محمد كمال عبدالعزيز، مكتبة الأسرة، القاهرة، ١٩٩٩م.

(١٤) صحتنا من سلامة كوكبنا، تقرير اللجنة التابعة لمنظمة الصحة العالمية حول الصحة والبيئة، منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط، الإسكندرية، ١٩٩٩م.

(١٥) لغة الكيمياء عند الكائنات الحية، أحمد مدحت إسلام، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ١٩٨٥م.

(١٦) مكافحة تلوث البيئة، تقرير الجمعية الأمريكية، ترجمة: أنور عبدالواحد، مكتبة النهضة، القاهرة، ١٩٧٢م.

(١٧) المياه الأرضية في العالم العربي، محمد صبري يوسف، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، القاهرة، ١٩٩٨م.



# كاميرا جاما: دقة التصوير الطبي

فخري حسن
الخليل - فلسطين



اكتُشفت أشعة جاما γ-rays عن طريق المصادفة عندما وجد العالم الفرنسي بيكوريل Becquerel عام ١٨٩٦م أن بعض أملاح اليورانيوم تصدر إشعاعات مختلفة بصورة طبيعية ذاتية، وقد أطلقت ماري كوري على هذه الظاهرة فيما بعد اسم: ظاهرة النشاط الإشعاعي الطبيعي Natural radioactivity، وتعرّف الفيزيائي الفرنسي بول فيلارد P. Villard إحدى هذه الإشعاعات، وبيّن أنها أشعة كهرومغناطيسية، وأطلق عليها العالم البريطاني ريذرفورد لاحقاً اسم: أشعة جاما.

تصدر أشعة جاما من نواة الذرة، وتفوق طاقتها طاقة جميع الإشعاعات الكهرومغناطيسية الأخرى، بما فيها الأشعة السينية. وكان العالم الألماني رونتجن W. C. Rontegen قد اكتشف الأشعة السينية قبل اكتشاف أشعة جاما بعام واحد، واستخدمت خلال شهر من اكتشافها في التصوير الطبي. وتستخدم الأشعة السينية في الوقت الحاضر بصورة واسعة في التصوير الطبي، وقدّر بعض الخبراء أن بضعة بلايين من صورها قد استُخدمت منذ ذلك التاريخ، وبدأت أشعة جاما حديثاً في منافسة الأشعة السينية في التصوير الطبي.




## الأشعة السينية وأشعة جاما

تنتج الأشعة السينية من تصادم الإلكترونات السريعة مع المادة، ويعتمد تردّدها على طاقة حركة الإلكترونات. وللأشعة السينية قدرة كبيرة على اختراق المواد، ومع ذلك فإن هذه المواد تمتصّ جزءاً من طاقتها، ويعتمد امتصاص الأشعة السينية على التركيب الإلكتروني للمادة؛ أي: عدد الإلكترونات الموجودة في الذرة. ويمكن استخدام هذا الامتصاص للتفريق والتمييز بين المكونات المختلفة للمادة؛ فتركيب العظام يختلف عن تركيب الأنسجة اللينة، وتظهر بوضوح في صور الأشعة السينية، ويمكن تمييزها بسهولة.

إن مبدأ استخدام الأشعة السينية في التصوير الطبي بسيط؛ لذلك فقد ظهرت صورها الطبية خلال شهر من اكتشافها. كما أن مستشفى جلاسكو Glasgow في أسكتلندا افتتح أول

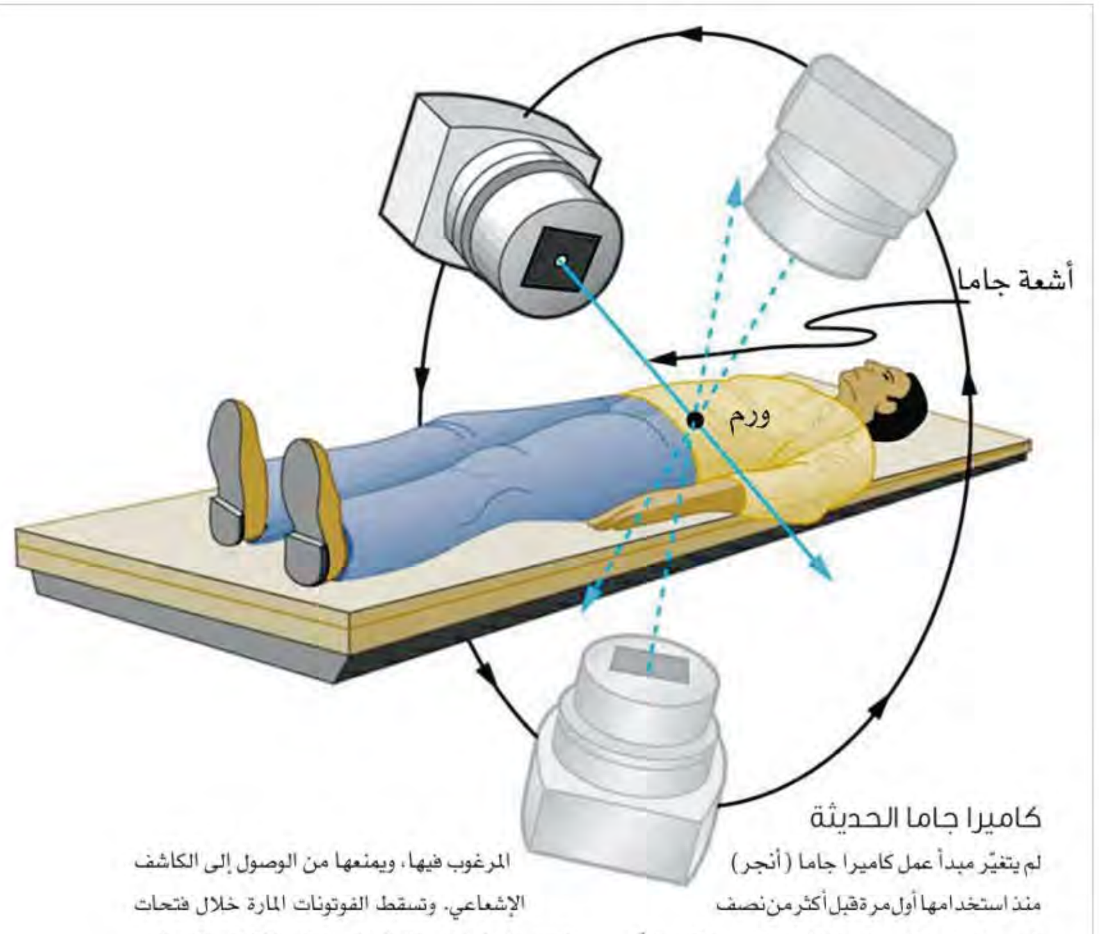


قسم للتصوير الطبي بالأشعة السينية خلال عام من اكتشافها. أما بالنسبة إلى أشعة جاما، فإن مبدأ استخدامها في التصوير الطبي مختلف تماماً عن ذلك؛ لذا فقد تأخّر استخدامها في التصوير الطبي أكثر من نصف قرن؛ فقد تبيّن أن بعض مصادر أشعة جاما عند دخولها جسم الإنسان يمكن أن يتركّز انتشارها في عضو معين يُعرف بالعضو الحرج، فيتركز اليود المشع ١٣١ مثلاً بصورة أساسية في الغدة الدرقية؛ لذا يمكن عند تسجيل أشعة جاما الصادرة من خلايا الغدة الدرقية، التي امتصت اليود المشع، الحصول على صورة إشعاعية لها، ويمكن تمييز الخلايا السليمة من الخلايا المريضة؛ بسبب اختلاف امتصاصها اليود المشع.

## كاميرا أنجر البسيطة

كان العالم الأمريكي أنجر H. Anger أول من اقترح استخدام أشعة جاما في التصوير الطبي عام ١٩٥٧م؛ لذلك فإن كاميرا جاما تُعرف أحياناً باسمه؛ أي: كاميرا أنجر. وتكوّنت أول كاميرا جاما استخدمها أنجر من بلورة من يوديد الصوديوم NaI، قطرها نحو ١٠سم، وسمكها ٦ملم. وتعمل البلورة على تحويل فوتونات أشعة جاما ذات الطاقة العالية إلى فوتونات ضوء عادي أو ومضات من الضوء Scintillations of Light، وتسقط فوتونات الضوء على مجموعة من أنابيب المضاعفات الضوئية Photomultiplier tubes، التي تحوّل الفوتونات إلى إلكترونات من خلال الظاهرة الكهروضوئية، وتضاعف عددها بصورة كبيرة، وهو ما يسهل عملية الكشف عن التيار الكهربائي الناتج. وتعمل مجموعة من الدوائر الإلكترونية على تحويل هذه النبضات الكهربائية إلى صورة تظهر على شاشة أنبوبة أشعة المهبط CRT، التي تشبه شاشة التلفاز العادي.

استخدمت كاميرا أنجر أول مرة بصورة تجارية في مستشفى جامعة ولاية أوهايو عام ١٩٦٢م. وكان استخدام العنصر المشع تكنيسيوم ٩٩ Technetium ٩٩ في التصوير الطبي علامةً فارقةً في نجاح الكاميرا؛ إذ تمكّن الباحثون من الحصول على صورة لورم سرطان الدماغ باستخدام كاميرا جاما أول مرة عام ١٩٦٤م.




## كاميرا جاما الحديثة

لم يتغيّر مبدأ عمل كاميرا جاما (أنجر) منذ استخدامها أول مرة قبل أكثر من نصف قرن. وتختلف كاميرا جاما الحديثة عن كاميرا أنجر القديمة في تعقيد أجزائها، ودقة صورها. وتتكون الكاميرا الحديثة -مثل القديمة- من بلورة من يوديد الصوديوم، يراوح سمكها بين ٦ و١٢,٥ مليمتراً، ويفضّل استخدام البلورات الرقيقة قدر الإمكان؛ بسبب قدرتها العالية على فصل التراكيب الصغيرة. ويوضع أمام البلورة مسّد collimator يتكون من لوح سميك من الرصاص يحتوي على عدد كبير جداً من الفتحات الصغيرة المرتبة بصورة منتظمة. وتسمح هذه الفتحات لأشعة جاما الصادرة من نقطة ما من العضو المراد تصويره من الوصول إلى الكاشف الإشعاعي المقابل لها تماماً. ويعمل لوح الرصاص على امتصاص الإشعاعات المائلة الأخرى غير المرغوب فيها، ويمنعها من الوصول إلى الكاشف الإشعاعي. وتسقط الفوتونات المارة خلال فتحات المسد على كواشف إشعاعية، ويحتوي الكاشف الإشعاعي على مهبط ضوئي Photocathode يحوّل الفوتونات إلى إلكترونات من خلال الظاهرة الكهروضوئية. ويمكن المحافظة على الفوتونات باستخدام موجّه ضوء light guide يُوضع بين المضاعف الضوئي والبلورة، ويمكن استخدام السيلكون السائل أو أي مادة دهنية أو شحمة grease لهذا الغرض. وتسقط الإلكترونات الناتجة على مجموعة من المصاعد الكهربائية anodes، التي يزيد جهدها بصورة تدريجية، وتعمل هذه المصاعد على مضاعفة عدد الإلكترونات؛ إذ يصدر عن المصعد أربعة إلكترونات أو خمسة بدلاً من كل إلكترون يسقط عليها. وقد يصل عدد المصاعد الكهربائية في الكاميرا الحديثة



كاميرا جاما لتصوير معظم أعضاء الجسم

إلى مئة مصعد، وتؤدي هذه العملية إلى مضاعفة عدد الإلكترونات بضعة ملايين من المرات، ويمكن بذلك الكشف عن التيار الكهربائي الناتج بسهولة. ويحوّل التيار الكهربائي في العادة إلى نبضة جهد كهربائي باستخدام مقاومة كهربائية عادية، ويتناسب الجهد الكهربائي الناتج مع عدد الفوتونات الأصلي الصادر من العضو المراد تصويره. وتوجّه نبضة الجهد بعد ذلك إلى دوائر إلكترونية تُعرف بـ(دوائر الموضع أو المكان position circuits)، وتنتج أربع نبضات لتحديد المكان الذي صدر منه الفوتون من البلورة، ثم من العضو المراد تصويره. وتحوّل النبضات الكهربائية بعد ذلك إلى حاسوب لرسم صورة إشعاعية للعضو. وتحوي النبضات أيضاً معلومات عن شدة الفوتونات الناتجة الصادرة من العضو. وتدخل إلى دوائر تجميع إلكترونية summation circuits لإنتاج نبضة إلكترونية واحدة من هذه النبضات. وتدخل النبضة بعد ذلك إلى جهاز لتحليل شدة النبضات أو ارتفاعها pulse height analyzer PHA. ويعمل هذا الجهاز من خلال بوابات خاصة على عزل نبضات التشويش والضوضاء noise والنبضات الأخرى غير المرغوب فيها، ويمنعها من الوصول إلى الحاسوب، والمساهمة في تكوين الصورة الإشعاعية.

تستخدم كاميرا جاما لتصوير معظم أعضاء الجسم؛ مثل: الدماغ، والكبد، والكلية، والرئة، والغدة الدرقية، والمثانة. ويمكن أيضاً استخدام الكاميرا لفحص كفاءة عمل العضو من خلال تسجيل صور متتالية تفصل بينها مُدد زمنية قصيرة. كما يمكن عمل صورة طبقية للعضو gamma computed tomography CT؛ أي: صورة شريحة من العضو، من خلال تسجيل عدد كبير جداً من الصور من زوايا مختلفة (قد يصل عدد الصور إلى أكثر من ألفي صورة)، ثم تركّب هذه الصور بواسطة الحاسوب للحصول على الصورة الطبقية.

# المشيمة:
# «بان كيك» السلامة والتعايش

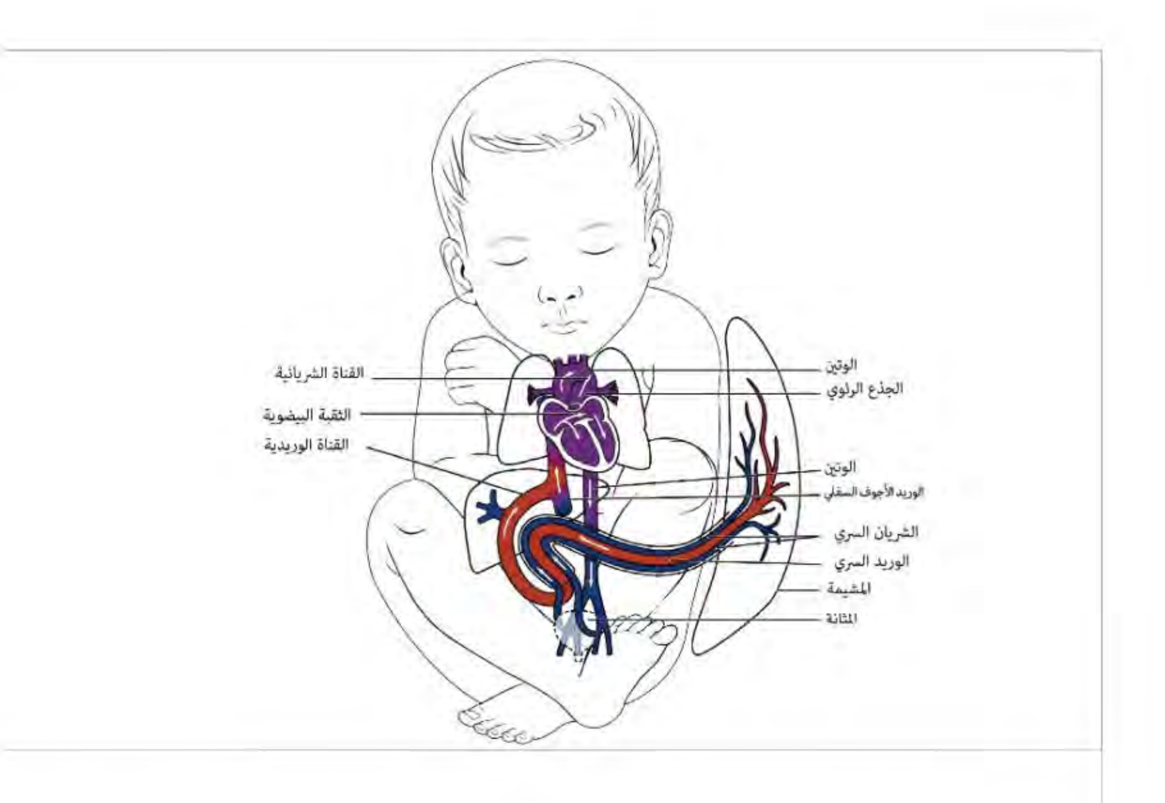


Getty

غُنية عبدالرحمن النحلاوي
دمشق - سورية

في نصف كيلوجرام بحجم طبق سلطة يكمن ١٢ متراً مربعاً من النسج الحية الفعالة، فلا تدري أيّها أشد إعجازاً: هندستها، أم وظائفها، أم آلية عملها. كثيراً ما تستوقفني معجزات الخلق ودقته أمام واحد من الأعضاء البشرية التي سخرها الله تعالى للإنسان منذ بدء تخلّقه، وهو المشيمة. والمشيمة هي العضو الوحيد الذي يتكون من اجتماع أنسجة تنتمي إلى كائنين بشريين مختلفين، في تناغم وتعايش يثير دهشة العلماء، كما أنها مترعة بالدمين: الوالدي، والجنيني، ولا يختلط الدمان. وهي أهم ضامن لسلامة الطفل منذ (مرحلة التعشيش) كما نسمّيها طبياً إلى اللحظة الأخيرة للحمل. وسيجد القارئ في هذه المقالة، إضافةً إلى ما سبق من عظيم تقدير الرحمن وخلقه، الحكمة الإلهية فيما يمرّ وما لا يمرّ عبر المشيمة، وكيف يساعد الجنين أمه على ترك ما قد تكون اعتادته من سموم؛ بفضل تلك الحكمة، وكيف يحتمل جسم الأم التعايش مع أنسجة غريبة منه ولا يدفُرها.






## وصف المشيمة

يُشبّه المولّدون المشيمة بالـ(بان كيك)، وآخرون بـ(طبق السلطة)، وهي بالفحص العياني عضو دائري له وجهان: وجه ملاصق للرحم، وهو محدّب ومدمّى، وعليه أثلام تقسمه فصوصاً، تسمى: فلق المشيمة، ويراوح عددها بين ١٥ فلقة و٣٠ فلقة؛ لذلك يبدو مزغباً لامعاً. والوجه الآخر جنيني أملس يستره غشاء شفاف يسمى: الغشاء الأمنيوسي، ويرتكز (السرر) على هذا الوجه، وتُرى عليه تشعباته التي تتوزع بين الفلق المشيمية. وتتمادى المشيمة في محيطها مع الأغشية التي تحيط بالجنين، وتشكّل كيسه. والمشيمة هي أهم عضو نسبياً من الأعضاء الثلاثة التي تكوّن مجتمعةً ما يسمى (جهاز دعم الحياة الرحمية)، والاثنان الآخران هما الحبل السري، والكيس المذكور، ويبلغ وزنها بتمام الحمل نصف كيلوجرام، وسماكتها ١,٥-٣ سم في الوسط، و٤-٦ ملليمتر في المحيط.

والمشيمة هي المنفذ الذي يتّصل الجنين من خلاله بالعالم الخارجي متمثّلاً في أمه، ثم العوالم التي تتّصل بها، بجميع أجهزتها من هضم وتنفس، وحسّ وحركة، وجميع حالاتها من سرور وغضب وصحة ومرض. والمشيمة مخلوق مصنوع بقدرة البارئ المصوّر ليمرّر المفيد إلى الجنين، ويمنع ما هو ضارّ، لكن الإنسان الذي استسهل تخريب التوازن الحيوي في كل شيء عن جهل أو عن علم؛ تعجّلاً أو اتباعاً للهوى، يسهم أحياناً في تعطيل وسائل الصد والرصد لدى هذا المنفذ المعجز بنوازل شتى: مثل ضخ كثير من السموم في دم الأم عبر الهواء الذي تستنشقه أو مع الغذاء والماء، فضلاً عن المواد السامة للمشيمة والجنين التي



المولّدون يشبّون المشيمة بالـ«بان كيك»

تناولها بعض الأمهات طوعاً؛ كالتبغ، والكحول، والكوكايين، خصوصاً في المجتمعات الغربية.

## هندسة المشيمة وبناؤها المدهش

بعد الأسبوع الأول من الإخصاب، وربما بعد اليوم الثالث، يبدأ التعشيش؛ إذ يكون الجنين بيضةً ملقحةً تنقسم إلى المضغة في الوسط، ونسيج الخلايا المغذية في المحيط (الذي سيتمايز إلى ثلاث طبقات فيما بعد، هي: الطبقة القاعدية الملاصقة لغشاء الرحم، والطبقة المغذية، وهي الوسطى، وطبقة الخلايا الماسّة للمضغة)، وهي أساس تشكّل المشيمة وتمايزها.

ويلصق الجنين (المضغة) نفسه بجدار الرحم عن طريق أعمدة من تلك الخلايا المغذية، هي (طليعة المشيمة)، تنفذ عبر البطانة الرحمية إلى جدران الرحم، ويغرسها عميقاً كأنه يتعلّق ويتشبّث بأمه بكلّ ما أوتي من قوة، وهو الضعيف، ليسمّى (علقة)، فسبحان من سوّاه وهداه إلى ذلك.

## الدقة حتى في الانغراس

هذا الانغراس ليس عملية عشوائية؛ فمن الدقة الإلهية في الصنعة أن التصاق المشيمة غير السليم في جدار الرحم قد يؤدي إلى اضطراب عملها، ونقص نمو الجنين، كما توجد دلائل على دور الانغراس غير السليم في حدوث حالات خطيرة لدى الأم؛ مثل: الإرجاج النفاسي، وانسمام الحمل، وهي أمراض تحدث في ٥٪ من الحمول، وتتّصف بارتفاع ضغط الدم، وخسارة البروتين بالبول عند الأم، واضطراب نمو الجنين، وربما وفاته، وقد تمثّل خطورةً على حياة الأم ما لم تعالج.

وداخل تلك الأعمدة المنغرسة في جدار الرحم توجد أوعية دموية تتشعب وتدقّ في تشعبها مراراً وتكراراً؛ كغصينات الشجيرات، وأدقّ غصن لكل تشعّب يأخذ شكل أصبع، ويسمى مع الخلايا المحيطة به: زغابة. وقد زوّد الخالق عزّ وجلّ الزغابات، وهي طليعة الجزء الجنيني من المشيمة، بقدرة حالّة لمادة البروتين تمكّنها -إضافةً إلى الانغراس المذكور- من فتح جدران الأوعية الدموية الوالدية التي تقع مكان التعشيش في الرحم (عندما تحلّ بروتين نسج تلك الجدران)، فينصبّ محتوى تلك الأوعية في الأجواف أو الحجرات بين الزغابات، ويشكّل تجمع عدّة أجواف بحيرات دمويةً (هي طليعة الجزء الوالدي من المشيمة)، تنتشر في سمك الطبقة المغذية التي تقع في هذه المرحلة كما أشرنا بين الطبقة القاعدية الملاصقة لغشاء الرحم وطبقة الخلايا الماسة للجنين، وهما تلتصقان التصاقاً وثيقاً في محيط المشيمة، ويبدأ بذلك تشكّل الدوران الدموي: الجنيني، والوالدي. وينصب الدم في تلك البحيرات من جهة الأم، وفيها تسبح الزغابات المذكورة الآتية من العلقة الجنينية والحاملة لدم الجنين، وتسمى (الكوريونية). ولا يختلط الدمان أبداً، بل يفصلهما

جدار الزغابة مع أنه بالغ الرقة، وهو جزء من المشيمة كما رأينا. والعجيب أن مساحة سطح الزغابات لو فُردت ستصل إلى ٧-١٢ متراً مربعاً (تخيّل!!)، بينما ثخن جدرانها لا يتعدى ميكرونين اثنين في نهاية الحمل (الميكرون: جزء من الألف من المليمتر). هذه الهندسة -بتقدير الله سبحانه وصنعه- ضاعفت المساحة الداخلية للمشيمة بصورة كبيرة؛ إذ تكفي لنمو الجنين وتطوره إلى تمام الحمل على الرغم من صغر حجمها.

بعد الأسبوع الثامن للحمل يحلّ جسر الحياة، أو الحبل السري[1]، محلّ الالتصاق المباشر بين الجنين والمشيمة، ويوجد في الحبل الذي يُعدّ في حدّ ذاته من معجزات الخلق وريد يرد إلى قلب الجنين حاملاً الغذاء والأكسجين من الجزء الوالدي للمشيمة، وشريانان يخرجان من الجنين بالفضلات نحو المشيمة، التي يطرأ تبدّل على هندستها بعد الشهر الثالث للحمل إلى الوضع، وتتشكّل خلاله الحواجز التي تقسمها إلى ١٥-٣٠ فلقة كما ذكرنا، وتتوزّع الشرايين والأوردة السرية بين الفلقات، ثم تتفرع داخلها لتحوي كل فلقة شجرة زغابية كاملة تسبح ضمن بحيرات الدم الوالدي، ومن خلال جدران الزغابات الفائقة الدقة تحدث المبادلات المذكورة بين الدمين: الجنيني، والوالدي.

ويكتمل بناء المشيمة وتمايزها في الأسبوع العشرين من الحمل، لكن حجمها يستمر في الازدياد مع عمر الحمل حتى يتّسع حجم التبادل الغذائي والغازي بما يناسب كبر الجنين، ويبلغ ذروته في الأسبوع الـ٣٤ للحمل، ثم تتراجع وظيفتها تدريجياً، وتقلّ سماكتها، وتنفصل المشيمة بعد الولادة عن جدار الرحم، الذي تساعد انقباضاته على خروجها من الأم بعد خروج المولود مباشرةً.

## وظائف المشيمة

نقف قليلاً -للأهمية- عند بعض آليات عمل المشيمة، وتأديتها وظائفها؛ فمن المدهش أن المشيمة مع صغرها



حجم المشيمة يستمر في الازدياد مع عمر الحمل

كأنها عدة أجهزة في آنٍ واحد؛ فهي جهاز هضم، وجهاز تنفس، وهي جهاز غدّي، وجهاز اطراح، وهي تمنع وتسمح، وتفك وتركب. ويتلخّص عملها في تأمين تغذية الجنين، وتنفّسه (التبادلات بين الأكسجين وثاني أكسيد الكربون)، وطرح فضلاته؛ مثل: البولة الدموية، وحمض البول (ثم تتولّى كلية الأم التخلص منها)، فضلاً عن عملها غدةً مفرزةً للهرمونات، ودورها المناعي الدفاعي. وتدرس معظم الوظائف السابقة من خلال معجزات الإفراز، والعبور الانتقائي، والمرور الفاعل في الاتجاهين: فالمواد الغذائية يتم مرورها بوجود عربات حاملة؛ مثل نقل السكر والكالسيوم والكلور وبعض الأدوية من الأم إلى الجنين، وأعقد أشكال المرور هي (الفك وإعادة التركيب) على طرفي غشاء الزغابة، وهي الآلية المتبعة لنقل الذرات الكبيرة؛ كالمواد الدسمة، والبروتينات، وغيرهما من الأم إلى الجنين، وتنقل فضلات الجنين والسموم (كاليوريا؛ أي: البولة) بخاصية الانتشار من الزغابات إلى دم الأم.




## حكمة التقدير الإلهي فيما يمرّ وما لا يمرّ

سخّر الله تعالى لنا بيئةً نظيفةً، وشرع لنا تناول الطيبات، وتجنّب الخبائث، وهذا الأمر ينطبق على الأم الحامل كغيرها، وربما أكثر من غيرها. كما أن البارئ المصوّر وهب المشيمة كأيّ نسيج حيّ المقدرة على مواجهة الطوارئ والشدات المحدودة، وحتى في البيئات الوالدية التعيسة يمكن للمشيمة أن تتصرف لضمان صحة الجنين؛ مثل أم مصابة بنقص تغذية، أو أم مريضة تأخذ علاجات دوائية، أو مدخنة بشكل سلبي منفعل أو فاعل، أو أم تتناول موادّ مهدئة أو كحولاً أو كوكايين وغير ذلك؛ فإنه يمكن للمشيمة أن تعاوض بأن تصبح أكثر فعالية إلى حدّ ما ريثما يتم تحسين الوضع الوالدي أو إصلاحه. لكن الله تعالى جعل حدوداً لمقدرة المشيمة على التعامل مع تلك الشدات والضغوط والسموم، بل أكثر من ذلك فإن هذه الشدّات إن كانت متعددة أو خطيرة فإنها ستهدّد المشيمة من حيث البنية، فتخرب بعض نسجها، وتشلّ قدرتها من حيث العمل، وتؤدي آليات المرور الفعّال لديها، وقد تدمر تحكمها وسيطرتها على الرصد والدفاع؛ لذا يتأذى الجنين بشدة، وقد نخسره. لذلك تجمع المصادر الطبية المرجعية على منع الحامل من تناول الكحول، والنيكوتين (التدخين)، والمخدرات، وكثير من الأدوية، وجميع المواد الضارة بالجنين، ويؤكّد بعض الباحثين الغربيين آسفين أنه يمرّ من الأم إلى الجنين الكحول، والمخدرات، والنيكوتين، والغازات السامة؛ لذلك تُمنع الحامل من تناولها.

وعندما تأمّلت ذلك لم أجد فيه ما يُؤسف له، بل على العكس تماماً، وجدت فيه حكمةً بالغةً. كيف؟! ولماذا؟!. لأن البارئ المصوّر لم يزوّد المشيمة بآلية تصفية غير محدودة لتلك السموم والمواد؛ لأنها من المفترض ألا تستعملها أو تتناولها الأم الحامل ابتداءً، ومنها ما هو من نتاج تلويثنا بيئتنا التي سُخرت لنا في الأصل نظيفةً صحيةً، ونحن مع أجنّتنا نحصد نتائج تشويهنا تلك البيئة، ثم نريح ضمائرنا بأمور مثل الاحتفال بيوم الأرض كل عام، بل إن الله تعالى عندما حجب تلك الخاصية الدفاعية عن المشيمة تجاه بعض السموم، وجعلها محدودةً تجاه سموم ومواد أخرى، فإنه سبحانه جعل الأم تتغلب على هواها بإرادتها أن تكون أماً لطفل سوي؛ فتعالج نفسها وتحميها من هذه السموم من حيث قصدت حماية جنينها مسوقةً بشعور الأمومة وعاطفتها، وربما لو علمت أن تلك السموم لا تمرّ عبر المشيمة لاستمرت تفرط بها، وتؤذي نفسها، ولصار الإجماع الطبي المذكور خياراً هشاً، وليس إجماعاً.

## وظائف أخرى للمشيمة

- التغذية: تقدّم المشيمة إلى الجنين الغذاء المهضوم والمتنوع، والإعجاز هو تبدّل التركيب الذي تمرّره المشيمة كماً وكيفاً باختلاف عمر الجنين، وبما يتناسب مع حاجاته؛ فما يمر لابن شهر حملي ليس كالغذاء الذي يمر لابن سبعة أشهر.



المشيمة حاجز يمنع مرور الجراثيم

● الوظيفة الغدية: وهي وظيفة أكثر تعقيداً مما كان يظنّ؛ إذ تفرز المشيمة مجموعة من الهرمونات، منها ما يفيد قياسه في دم الأم أو بولها لتشخيص بدء الحمل ومراقبته، ومنها ما يفيد في تثبيت الحمل، وهو البروجسترون الذي تفرزه المشيمة منذ بدء الحمل معتمدةً على كولسترول الأم، ويبدأ عمله المثبت من الشهر الرابع، ويتزايد إفرازه ليستقر بعد الأسبوع الـ٣٢ من الحمل. كما تفرز المشيمة قرب الولادة هرمونات تتمّم إنضاج أعضاء الجنين لتحضيره للحياة خارج الرحم، وكذلك الهرمون المدرّ للحليب، الذي يستمر إفرازه من المشيمة إلى تمام الحمل (الأسبوع ٤٠-٤٢). ومن تلك الهرمونات ما يؤدي موت الجنين إلى هبوطه الشديد المفاجئ، ومنها ما يدلّ نقصه إلى النصف في نهاية الحمل على تألّم الجنين، ووجود خطر على حياته، وهو ما يستدعي توليد الأم فوراً.

● الدفاع والوظيفة المناعية: تمثّل المشيمة حاجزاً والدياً جنينياً يمنع مرور الجراثيم، بينما هي تمرّر الأجسام الضدية من النوع (ج) من الأم إلى الجنين بدءاً من الأسبوع (٢٠) للحمل، وتمنح الجنين مناعةً ضد كثير من الأمراض، وتستمر إلى الولادة، وتبقى هذه الأضداد في دمه بضعة أشهر بعد الولادة تصدّ كثيراً من العوامل الممرضة؛ كالفيروسات، ريثما يستكمل بناء جهازه المناعي الخاص به، ويبدأ بالعمل.

● المشيمة والعيش المشترك (تحمّل الذات): المشيمة هي أول عضو في المخلوق البشري الجديد (الجنين)، الذي




يواجه قضية تعرّف الذات وتحمّلها. ولأنه عضو مشترك فهذه المهمة تتم في الاتجاهين: فالجنين يتعرّف أنسجته، والأم تتحمّل وجود عنصر غريب ولا تدمّره؛ فسبحان ﴿الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثُمَّ هَدَى﴾ (طه: ٥٠). ومعلوم أن دور جهاز المناعة لا يقتصر على محاربة العوامل الممرضة، بل الأهم هو إزالة النسج الهرمة أو الميتة، وشفاء الجروح، والتخلص من النسج الغريبة من الجسم، التي تسمى اصطلاحاً (سوى)، مقابل مصطلح (الذات)، الذي يطلق على الجسم[٢]، لكن هذه الوظيفة قد تمثّل هنا خطورةً على الحمل وعلى الوجود البشري برمّته، فكيف ذلك؟!

قد ينظر جسم الأم خلال الحمل إلى كلّ من الجنين والمشيمة بوصفها نسجاً غريبة يجب رفضها، وهذا الأمر يستدعي التحسّب لإمكان هجوم من الجملة المناعية للأم، وهي نظرية (رفض الطعم) التي نشبّهها برفض الجسم الكلية التي تزرع من دون توافق نسجي؛ لذلك زوّدت المشيمة بعدة آليات تمنع ذلك؛ مثل: وجود خلايا لمفاوية صغيرة تقوم بتثبيط اللمفاويات الوالدية القاتلة للسوى، وإفراز المشيمة موادّ تعدّل عناصر في الجملة المناعية للأم؛ فلا تعاملها بوصفها عنصراً غريباً. باختصار: المشيمة السليمة تصدّ الهجمات المناعية من الأم على محصول الحمل، مع وجود أسرار أخرى لتقبّل جسم الأم الحمل لم يكشفها العلم بعد.

في المقابل، فإن قصور هذه الحماية المشيمية ينتج من مرض المشيمة، أو من وجود أمراض مناعية لدى الأم تترافق بأجسام ضدية مرضية في دمها (مثل: أضداد الغدة الدرقية، أو أضداد النسيج المبيضي)، التي تهاجم محصول الحمل على أنه جسم غريب، وهذا الأمر يفسّر الإجهاض المتكرر عند بعض الحوامل، خصوصاً في الأسبوع الرابع من بدئه عادةً. والمهم تشخيص هذه المشكلة القابلة للحلّ عامةً، والحصول على العلاج المبكّر لمنع تكرار الإسقاط.

## أمراض المشيمة

– في الثلثين الأولين من الحمل: من المقولات المهمة أن وراء كلّ طفل صحيح مشيمة صحيحة، وقد أشرنا إلى أن أمراض الأم، والسموم التي تتعرض لها أو تتناولها، من أهم أسباب مرض المشيمة، خصوصاً في النصف الأول من الحمل. وكما أن الدوائر في مقطع جذع الشجرة قد تنبئ عن تاريخ حياتها فإن مقاطع الفحص المجهري للمشيمة تكشف غالباً الشدات التي أدّت إلى أذية الجنين، والتي ستظهر جليةً في الطفل المولود. وأهم هذه الإصابات المشاهدة بالفحص المجهري الدقيق للمشيمة، التي تؤثر في الجنين: الخمج[٣] داخل الرحم بطيف واسع من العوامل الممرضة من جراثيم وفطور وطفيليات وفيروسات، والفيروسات هي الأكثر



انفصال المشيمة المبكر له أسبابه

شيوعاً بدءاً بالأنفلونزا، وليس انتهاءً بالإيدز. ومن هذه الإصابات كذلك: نقص الدوران الدموي من الأم إلى الجنين، وهجمات الجهاز المناعي للأم على المشيمة، وكل هذه الإصابات قد تؤثّر في نمو الجنين وسلامة تكوينه، وربما أدّت إلى وفاته لا قدّر الله.

- في الثلث الأخير من الحمل: وأهمها ارتكاز المشيمة المعيب: إذ يتم عادةً التعشيش في الجزء العلوي من الرحم بعيداً من فتحة العنق التي من خلالها يخرج الجنين إلى العالم، وفي هذا الخلل يكون التعشيش قرب العنق، والأندر أن يسدّه، ويؤدي هذا الأمر إلى نزوف متكررة في الثلث الثالث من الحمل وغير مؤلمة، وهو ما يميزها من انفكاك المشيمة المبكر كما سنرى. وتتم المراقبة الحذرة بالتصوير بـ(الإيكو)، خصوصاً لحركة الجنين ودقات قلبه، مع الراحة التامة التي تقتضي أحياناً قبول الأم في المستشفى، وترتفع غالباً المشيمة إلى الأعلى حيث مكانها المعتاد مع نمو الرحم واتساعه، ويتوقف النزيف، وإلا تتم الولادة المبكرة بالعملية القيصرية. ومن أمراض المشيمة في الثلث الأخير من الحمل كذلك انفكاك المشيمة الباكر: فللمشيمة أجل مسمى، لا تستقدم عنه ولا تستأخر: إذ تنفصل عن الرحم مباشرةً بعد الولادة؛ لذلك فإن انفصالها الباكر لعدة أسباب وأخطاء سيؤدي إلى تهديد حياة الجنين بإضعاف دورته الدموية، وربما مثّل ذلك خطورةً على حياة الأم. ومن هذه الأسباب نقص التغذية عند الأم (ولاسيما نقص البروتين وفيتامين حمض الورق)، وارتفاع ضغط الدم لديها، وتناولها مخدّر الكوكايين، والرضّ المباشر على البطن كما في حوادث السيارات، وتتابع الدراسات لكشف مزيد من هذه الأسباب، وتبقى حالات كثيرة مجهولة السبب. قد يحدث الانفكاك الباكر بوصفه

اختلاطاً لما يسمى (المشيمة الغشائية)، وهو وصف لأحد عيوب التشكّل تكون فيه المشيمة رقيقة تغطي كامل سطح الرحم الداخلي. ومن اختلاطاتها الأخرى: الإجهاض، والخداج، واضطرابات النمو داخل الرحم، وموت الجنين أحياناً، مع خطورة احتباس أجزاء من المشيمة في الرحم بعد الولادة. ويتظاهر انفكاك المشيمة الباكر بنزف مؤلم عند الأم في الأشهر الثلاثة الأخيرة من الحمل، ونقص عوامل التخثر لديها، مترافقاً مع اضطراب نزفي خطر يسمى (التخثر المنتشر داخل الأوعية). ويُعالج الشكل الخفيف منه الحاصل قبل موعد الولادة بثلاثة أسابيع أو أكثر بإعطاء سوائل مغذية للأم بالوريد، مع أدوية تعجّل نضوج رئتي الجنين، وتعويض عوامل التخثر الناقصة لدى الأم مع الراحة التامة طبعاً، وأحياناً لابد من تبكير الولادة بإجراء عملية قيصرية. وهناك حالات أخرى من أمراض المشيمة في الثلث الأخير من الحمل: مثل: قصور المشيمة أو تكلّسها، ووجود ورم وعائي في المشيمة، ووجود مشيمة إضافية، وبقاء المشيمة في الرحم أو احتباس أجزاء منها بعد الولادة، وكلها حالات قد تحمل مخاطر جمة على الجنين والأم.

## المشيمة بعد الولادة

يتم الفحص العياني للمشيمة، وتسجيل ذلك في تقرير الولادة: لتجنب أيّ خطأ أو نسيان، ومع تقدّم العلم يتزايد الاهتمام بالفحص المجهري الشامل الدقيق للمشيمة بعد الولادة، وعندما تنقص تكلفة هذا الفحص، ويتم تأهيل العدد الكافي من الأشخاص الأكفاء للقيام به، فإن هذا سيمنحنا فهماً أفضل لأسباب ضعف النتاج الحملي وتشوهاته، وتصحيح المقاربات الوقائية والعلاجية للحمول المعقدة، ليس للمواليد الذين فُحصت مشائمهم فحسب، بل لجميع بني الإنسان؛ لأن المشيمة من أهم سجلّات رحلة الحمل، وكأن وظيفتها تستمر إلى ما بعد الولادة؛ فأعظم بالبارئ المصوّر الذي علّم الإنسان ما لم يعلم.



## الهوامش والمراجع


(١) جسر الحياة، غُنية عبدالرحمن النحلاوي، مجلة النور، بيت التمويل الكويتي، العدد ٣٢٨.

(٢) معظم المصطلحات من المعجم الطبي الموحّد.

(٣) الخمج: هو نزول العامل الممرض بساحة الجسم (بكتيريا، أو فطور، أو فيروسات).

- طب الأطفال، نلسون: Kliegman: Nelson Textbook of Pediatrics
- منشورات الأكاديمية الأمريكية لطب الطفل: The American Academy of Pediatrics
- موقع جامعة (يال) في كندا: www.yale.edu
- الجمعية الأمريكية للحمل والولادة: American Pregnancy Association




# بداية شهر رمضان في تقويم أم القرى

رضا عبدالحكيم إسماعيل رضوان
القاهرة - مصر

يقول سبحانه وتعالى: ﴿هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاء وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُواْ عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللّهُ ذَلِكَ إِلاَّ بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ﴾ (يونس: ٥).

كان حساب السنين والشهور والأيام -على طول الزمن، ومنذ الأزل- مشكلةً حاول الإنسان حلّها عبر مسيرته الحضارية، ولم ينجح في مسعاه إلا بعد مرور آلاف السنين. تعدّدت التقاويم التي تعدّ ذات أهمية في دفع الإنسان إلى الابتكار المستمر للتوصّل إلى تقويم مضبوط، منها: البابلوني، والروماني، واليوناني، والفارسي، وقد اندثرت بعض التقاويم، وبعضها استمر وما زال مستخدماً؛ مثل: المصري القديم (القبطي حالياً)، والصيني، والفارسي، والهندوسي، واليهودي، والميلادي (المسيحي)، وأحدثها الهجري (الإسلامي).

لقد أدى اهتمام العالم الإسلامي منذ فجر الإسلام بالعلم إلى تطور التقويم الإسلامي (التقويم الهجري القمري)؛ لارتباط معظم الشعائر الدينية بالتقويم القمري؛ مثل: الحج، والصوم، والزكاة. والتقويم الهجري من التقاويم التي تعتمد على دوران القمر حول الأرض، وتتألف السنة فيه من اثني عشر شهراً، ويتكون فيه الشهر من ٢٩ يوماً أو ٣٠، كما يبلغ مجموع أيام السنة فيه ٣٥٤ يوماً أو ٣٥٥. وقد أطلق على هذا التقويم (تقويم أم القرى)؛ تيمّناً بمكة المكرمة.

ويكثر الجدل في وقتنا الحاضر حول دقة التقاويم القمرية، وهذا الجدل سببه اختلاف الحساب، وليس عدم دقة الحسابات الفلكية؛ لأن الحسابات الفلكية في وقتنا الحاضر دقيقة جداً. وسبب الاختلاف في التقاويم القمرية أن لكلّ حاسب طريقة في تعريف دخول الشهر القمري، وقد يتّخذها بعض الناس ذريعةً للتشكيك في دقة الحسابات؛ فمثلاً: يستخدم بعض الحسّاب في دخول الشهر القمري التعريف الفلكي العالمي لدخول الشهر القمري، وهو حدوث الاقتران قبل منتصف الليل في جرينتش، بينما يتّخذ بعضهم ارتفاعاً محدّداً للقمر، فلا يبدأ الشهر الجديد إلا إذا تحقّق هذا الارتفاع، وبعضهم قد يدخل شروطاً مجتمعة في الحساب، مثل: العمر، والمكوث، وشدة اللمعان، والارتفاع. ومن جهة أخرى نجد أن بعض التقاويم: مثل: تقويم أم القرى، والتقويم القطري، يستخدمون شروطاً يرون أنها تحقّق الجانب الشرعي، مثل غروب القمر بعد مغيب الشمس على الكعبة المشرفة بعد حدوث الاقتران.

وإذا كان كلّ فريق يعدّ حساباته هي الصحيحة، وهي التي تحقّق الجانب الشرعي، فقد جمعت إحدى الدراسات



الحديثة القيّمة بعض الوقائع أو الحوادث التي حدثت في عهد رسول الله ﷺ، واتفق العلماء على وقت حدوثها؛ مثل: حجة الوداع، ووفاة المصطفى ﷺ، وغزوة بدر؛ لمعرفة مدى دقة تقويم أم القرى، ومطابقته الجانب الشرعي. وتطرقت هذه الدراسة إلى إحداثيات غزوة بدر، وتأكّدت من صحة ما سلكه القائمون على حساب تقويم أم القرى في اعتماد شرط مغيب القمر بعد الشمس بعد حدوث ما يسمى بـ(الاقتران)؛ لأنه بهذه الشروط يتحقّق الجانب الشرعي من وجوب تحرّي الرؤية لقول الرسول ﷺ: «صوموا لرؤيته، وأفطروا لرؤيته»، ولا مجال لقبول وضع تقاويم مبنية على حساب إمكانية الرؤية؛ إذ يفيد الدليل الأول هذا التوجّه، ويثبت أن التقاويم يجب أن تُبنى على حساب تحرّي الرؤية؛ فلو كان المطلوب إمكانية الرؤية فإن هذا يعني أن الرسول ﷺ قد صام قبل دخول شهر رمضان (يوم الشك)، وهذا غير مقبول.

صعوبات كثيرة تواجه التقويم الهجري



أتناول في هذا المقال -بادئ ذي بدء- موقف فقهاء الشريعة من تعرّف بداية الشهر الكريم بوجه عام، ثم أوضح بعد ذلك تجربة المملكة في تطبيق التقويم الهجري (القمري) في حساب بداية الأشهر وأوقات الصلاة، وأنتهي أخيراً بإلقاء الضوء على الإشكالية التي تناقش أدلة وجوب تحرّي الرؤية، لا إمكانية الرؤية.

## حساب بداية الشهر الكريم عند فقهاء الشريعة

روى البخاري عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول ﷺ قال: «صوموا لرؤيته، وأفطروا لرؤيته، فإن غمّ عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين يوماً». وقد بيّن هذا الحديث أنه متى ثبتت رؤية هلال رمضان فإن الصوم في هذه الحالة يجب على جميع المسلمين بالإجماع. أما إذا لم تثبت رؤية الهلال -ولم يكن هناك مانع في السماء يحول دون رؤيته- ففي هذه الحالة يجب إكمال عدة شعبان ثلاثين يوماً. وكذلك إذا حالت دون رؤية الهلال سحب أو غيم أو نحوه مما يجعل رؤيته مستحيلة يجب إكمال عدة شعبان ثلاثين يوماً.

وفي سبيل توحيد بدء صيام رمضان وانتهائه قال جمهور الفقهاء: لا عبرة باختلاف المطالع في إثبات رؤية هلال رمضان، وأنه إذا رؤي الهلال في بلد ولم يره أهل بلد آخر يجب على أهل البلد الآخر الذين لم يروه أن يصوموا برؤية أولئك الذين رأوه. قال الكمال بن الهمام الحنفي صاحب (الفتح): «وإذا ثبت في مصر لزم سائر الناس، فيلزم أهل المشرق برؤية أهل المغرب في ظاهر المذهب لعموم الخطاب في قوله عليه الصلاة والسلام: (صوموا لرؤيته). وقيل: يختلف باختلاف المطالع؛ لأن السبب الشهر، وانعقاده في حقّ قوم للرؤية لا يستلزم انعقاده في حقّ آخرين مع اختلاف المطالع». وممن قال بهذا الرأي الشافعية؛ فقد جاء في (المجموع شرح المهذب) ما ملخصه: «وإن رأوا هلال رمضان في بلد، ولم يروه في آخر، فإن تقارب البلدان فحكمها حكم بلد واحد، ويلزم أهل البلد الآخر الصوم بلا

خلاف، وإن تباعدا فالصحيح أنه لا يجب الصوم على أهل البلد الأخرى». والراجح رأي الجمهور، وهو أنه لا عبرة باختلاف المطالع لقوة دليلة، ولأنه يتفق مع ما يقصد إليه الشارع من وحدة المسلمين وجمع كلمتهم، وأنه متى تحققت رؤية الهلال في أي بلد من البلاد الإسلامية يمكن القول بوجوب الصوم على جميع المسلمين الذين تشترك بلادهم مع بلد الرؤية في جزء من الليل.

وقد استقر رأي علماء (مجمع البحوث الإسلامية) بالأزهر في المؤتمر الثالث المنعقد بتاريخ ١٣ من رجب سنة ١٣٨٦هـ/ ٢٧ أكتوبر ١٩٦٦م بشأن تحديد أوائل الشهور القمرية على ما يأتي:

١- يقرّر المؤتمر:

(أ) أن الرؤية هي الأصل في معرفة دخول أي شهر قمري كما يدلّ عليه الحديث الشريف؛ فالرؤية هي الأساس، لكن لا يعتمد عليها إذا تمكّنت فيها التهم تمكّناً قوياً.

(ب) يكون ثبوت رؤية الهلال بالتواتر والاستفاضة، كما يكون بخبر الواحد، ذكراً كان أم أنثى، إذا لم تتمكن التهمة في إخباره لسبب من الأسباب، ومن هذه الأسباب مخالفة الحساب الفلكي الموثوق به الصادر ممن يوثق به.

(ج) خبر الواحد ملزم له ولمن يثق به، أما إلزام الكافة فلا يكون إلا بعد ثبوت الرؤية عند من خصّصته الدولة الإسلامية للنظر في ذلك.

(د) يعتمد على الحساب في إثبات دخول الشهر إذا لم تتحقق الرؤية، ولم يتيسر الوصول إلى تمام الشهر السابق ثلاثين يوماً.

٢- يرى المؤتمر أنه لا عبرة باختلاف المطالع وإن تباعدت الأقاليم متى كانت مشتركة في جزء من ليلة الرؤية وإن قلّ، ويكون اختلاف المطالع معتبراً بين الأقاليم التي لا تشترك في جزء من هذه الليلة.

٣- يهيب المؤتمر بالشعوب والحكومات الإسلامية أن يكون في كل إقليم إسلامي (هيئة إسلامية) يُناط بها إثبات الشهور القمرية، مع مراعاة اتصال بعضها ببعض، والاتصال بالمراصد والفلكيين الموثوق بهم حساب بداية الأشهر في تقويم أم القرى.

مرّ تقويم أم القرى بعدة متغيرات ومنعطفات تعكس مدى التقدم الفني والعلمي الذي شهدته المملكة العربية السعودية؛ فقد مرّ التقويم بتغييرات مهمة تتعلق بطريقة حساب بداية الأشهر، وأوقات الصلوات. وتكمن الصعوبة في عمل التقويم الهجري في أن دورة القمر حول الأرض لا تعطي أعداداً صحيحة من الأيام، كما أنها ليست متساوية الطول؛ فمدة دورة القمر حول الأرض بالنسبة إلى النجوم، التي تسمى (الشهر القمري النجمي) تساوي ٢٧,٣٢ يوماً، أما دورته بالنسبة إلى الشمس، التي تسمى بـ(الشهر القمري الاقتراني)، فتساوي ٢٩,٥٣ يوماً، والمدة بين هلالين متتاليين تسمى (الشهر القمري الشرعي). وعند وضع التقويم يجب إدراك الأسس السابقة؛ حتى لا تحصل إزاحة في دخول الشهر الهجري بسبب الخطأ التراكمي في وضع التقويم؛ نتيجة عدم العلم بطول دورة القمر بدرجة كبيرة من الدقة؛ فلا تتّفق المشاهدة الفلكية مع التقويم الموضوع لتنظيم الأعمال الدينية والاجتماعية والاقتصادية المرتبطة به.

مرّ تقويم أم القرى بعدة مراحل في طريقة تحديد أوائل الشهور الهجرية تتمثّل في الآتي:

- المرحلة من سنة ١٣٨١هـ إلى سنة ١٣٩٢هـ: واعتمد في إعداد التقويم فيها على أن يكون ارتفاع القمر لحظة غروب الشمس نحو تسع درجات.
- المرحلة من سنة ١٣٩٣هـ إلى سنة ١٤١٩هـ: واعتمد فيها شرط أن يولد الهلال فلكياً (الاقتران) قبل منتصف الليل في جرينتش.
- المرحلة من سنة ١٤١٩هـ إلى سنة ١٤٢٢هـ: واعتمد فيها أن يغرب القمر بعد غروب الشمس في مكة المكرمة بغضّ النظر عن ولادة الهلال فلكياً، وتم استخدام إحداثيات الكعبة المشرفة في إعداد التقويم أول مرة في تاريخ إعداد التقاويم الهجرية.
- المرحلة الحالية التي بدأت في سنة ١٤٢٣هـ: وتمّ



حدوث الاقتران قبل غروب الشمس في مكة عنصر جديد في تحديد أوائل الشهور

فيها إدخال عنصر جديد، وهو اعتماد حدوث الاقتران قبل غروب الشمس في مكة المكرمة، ومن المتوقع في هذه المرحلة أن يتوافق دخول الأشهر القمرية حسابياً مع الرؤية.

أما بالنسبة إلى حساب أوقات الصلاة، فقد مرّ تقويم أم القرى خلال الأربعين سنة الماضية بمرحلتين أساسيتين في تعيين أوقات الصلاة، هما: مرحلة التوقيت الغروبي في المدة (١٣٨١ - ١٣٨٨هـ)، ومرحلة إضافة التوقيت الزوالي التي بدأت سنة ١٣٨٩هـ، إلا أنه في سنة ١٣٨٨هـ أضيفت -ملحقاً منفصلاً- أوقات غروب الشمس فقط لجميع أيام السنة بالتاريخ الميلادي. وتُعتمد في تقويم أم القرى -عند حساب أوقات الصلاة- العلامات الشرعية لدخول مواقيت الصلاة، وهي على موقع محدّد للشمس في السماء. والتعريف المتّبع في تقويم أم القرى الآن لأوقات الصلاة هو:

- **وقت الفجر**: عندما يكون مركز الشمس على بعد ١٩ درجة تحت الأفق الشرقي.
- **وقت الظهر**: عند عبور مركز الشمس خط الزوال.
- **وقت العصر**: عندما يتساوى ظلّ الجسم مع طوله زائداً طول ظلّ الجسم وقت الظهر.
- **وقت المغرب**: عند اكتمال اختفاء حافة الشمس العليا تحت الأفق الغربي زائداً دقيقة واحدة.
- **وقت العشاء**: بزيادة ١,٣٠ ساعة على وقت المغرب في جميع أيام السنة، ما عدا أيام شهر رمضان، فتضاف ساعتان؛ للتسهيل على الصائمين فقط، وإعطائهم فرصة للإفطار، وليس لأن وقت دخول العشاء قد تأخر في شهر رمضان.

أما بالنسبة إلى وقت شروق الشمس، فيكون عند بداية ظهور حافة الشمس العليا من الأفق الشرقي، وقد لوحظ أنه في سنة ١٣٩٠هـ فقط كان تعريف وقت صلاة العشاء: عندما يكون مركز الشمس على بعد ١٨ درجة تحت الأفق الغربي، كما أنه منذ سنة ١٤٠٥هـ عدّل وقت صلاة الفجر من ١٨ درجة تحت الأفق ليصبح ١٩ درجة.

## تعريفات

- **الاقتران**: هو وقوع مراكز الشمس والقمر والأرض في مستوى واحد، ولا يمكن مشاهدته إلا في حالة كسوف الشمس، ويسمى في هذه الحالة (الاقتران المشاهد). ويحدث الاقتران مرة واحدة في الشهر القمري، وفي مدة زمنية تعيينها محلّ إجماع بين جميع علماء الفلك في العالم على سبيل القطع واليقين.
- **ولادة الهلال**: هي انفصال القمر عن الشمس بعد اقترانها مع الأرض؛ إذ تتقدّم الشمس على القمر نحو الغرب، ويتأخر القمر عن الشمس نحو الشرق.
- **عمر الهلال**: هو الفارق الزمني بين لحظة الاقتران وغروب الشمس التالي للاقتران.
- **مكث الهلال**: هو المدة الزمنية التي يقضيها الهلال في الأفق من لحظة مغيب الشمس، شريطة أن يغيب القمر بعد الشمس.

**ارتفاع الهلال**: هو ارتفاع القمر لحظة مغيب الشمس مع حساب عامل الانكسار.

## لزوم تحرّي الرؤية فلا يكفي معيار إمكانية الرؤية

**(بحث الأدلة على ذلك في ضوء تقويم أم القرى)**

عوداً إلى الدراسة الحديثة الخاصة بهذه الجزئية المهمة كما سبق القول، فقد تبيّن أن الباحثين رجعوا إلى بعض أمّات الكتب في التاريخ الإسلامي؛ للتحقّق من وقت حدوث حدث ما في عهد الرسول صلى الله عليه وسلم، وتمّ بعد ذلك استخدام التقويم الميلادي تقويماً مرجعياً؛ بسبب أن البرامج الفلكية تعتمد على التقويم الميلادي، وبعد ذلك تم تحديد وقت حدوث الاقتران نهاية الشهر القمري الذي قبل الشهر الذي حدثت فيه الواقعة؛ فمثلاً: لو وقع حدث ما في شهر رمضان، فيتم حساب متى حدث الاقتران في نهاية شهر شعبان، وتحسب كذلك مواعيد غروب القمر والشمس إلى يوم حدوث الاقتران، ثم يتمّ التحقيق فيما أُجري جمعه من معلومات (الاقتران، ومواعيد الغروب)، ومقارنتها بالشروط التي اعتمدت في حساب تقويم أم القرى؛ ليتم بعد ذلك تحديد وقت حدوث الحدث حسب تقويم أم القرى، ومقارنته بالمدوّن في المراجع التاريخية.

استخدم الباحثون بعض الحوادث المثبتة عند أهل العلم، ومنها كما سبق ذكر ذلك: حجة الوداع، ووفاة المصطفى ﷺ، وغزوة بدر؛ للاستدلال بها على صحة النهج الذي نهجه معدّو تقويم أم القرى، مع الأخذ في الحسبان أن جميع التواقيت حُسبت حسب توقيت مكة المكرمة (+ ٣ ج. م. ت). وللمقارنة بسبب أن المدينة المنورة كانت مقرّ إقامة الرسول صلى الله عليه وسلم فقد تم عمل الحسابات الخاصة بها، وعرضها في جداول، وتم استخدام عدة إحداثيات لكلّ من: مكة المكرمة، والمدينة المنورة. وتبيّن من نتائج الدراسة التي أجريت بشأن غزوة بدر الكبرى أن أهل العلم اتفقوا على أن غزوة بدر الكبرى كانت يوم الاثنين ١٧ رمضان من السنة الثانية للهجرة/ ١٢ مارس عام ٦٢٤م. وتتمثّل البيانات الخاصة بدخول شهر رمضان من السنة الثانية للهجرة في: حدث الاقتران يوم الجمعة ٢٤ فبراير عام ٦٢٤م في تمام الساعة ١٢,١٢ ظهراً، وكان مغيب الشمس في مكة المكرمة في تمام الساعة ١٨,٢٥، ومغيب القمر في تمام الساعة ١٨,٣٧، وكان ارتفاع القمر لحظة مغيب الشمس مع حساب عامل الانكسار درجة واحدة و٥٤ دقيقة و١٠ ثوانٍ، وكان مكث الهلال من لحظة مغيب الشمس اثنتي عشرة دقيقة، وعمره من لحظة ولادته إلى مغيب الشمس ستّ ساعات وثلاث عشرة دقيقة، وهو ما يعني أن أول أيام شهر رمضان من السنة الثانية للهجرة هو يوم السبت ٢٥ فبراير عام ٦٢٤م، وهذا الأمر مما لا شك فيه يدلّ على أن يوم الاثنين ١٧ رمضان من السنة الثانية للهجرة هو موعد غزوة بدر الكبرى باتّفاق أهل العلم، الذي يوافق ١٢ مارس عام ٦٢٤م حسب تقويم



العلاقة بين الشمس والقمر أساس للتقويم الهجري

أم القرى بالشروط الجديدة. وكان الجدول الأول الذي أعدّه الباحثون قد أوجز بعض المعلومات المتعلقة بالشمس والقمر لحظة مغيب شمس يوم الجمعة ٢٤ فبراير عام ٦٢٤م في مكة المكرمة والمدينة المنورة. كما بدأ شهر شعبان للسنة الثانية من الهجرة يوم الجمعة ٢٧ يناير عام ٦٢٤م؛ إذ كان الاقتران يوم الخميس ٢٦ يناير عام ٦٢٤م الساعة ١٢,٣٣ صباحاً، وكان غياب الشمس الساعة ١٨,١٠، والقمر الساعة ١٨,٥٢؛ أي أن الهلال مكث ٤٢ دقيقة من لحظة غياب الشمس، وكان على ارتفاع سبع درجات و٥٠ دقيقة و٦ ثوانٍ، ويبعد زاوياً من الشمس تسع درجات و٣١ دقيقة و٦ ثوانٍ، وكان عمره من لحظة الاقتران إلى لحظة مغيب الشمس سبع عشرة ساعة و٣٧ دقيقة. وكان الجدول الثاني قد أوجز بعض المعلومات المتعلقة بالشمس والقمر لحظة مغيب شمس يوم الخميس ٢٧ يناير عام ٦٢٤م في مكة المكرمة والمدينة المنورة. وهذا الأمر يعني أن شهر شعبان للسنة الثانية من الهجرة كان تسعة وعشرين يوماً بدخول رمضان يوم السبت ٢٥ فبراير عام٦٢٤ م، وهو ما تؤكّده حسابات أم القرى بالشروط الجديدة.

إن المُحقَّق فيما أثبتته الدراسة هو دقة تقويم أم القرى ومطابقته الجانب الشرعي من وجوب تحرّي الرؤية طبقاً لما ورد في الحديث النبوي الشريف.

## المراجع


(١) أيمن بن سعيد كردي وآخرون، تقويم أم القرى خلال أربعين عاماً، مجلة الدارة العدد الثالث، السنة الثلاثون، ١٤٢٥هـ.

(٢) زكي بن عبدالرحمن المصطفى، الأدلة على وجوب تحرّي الرؤية لا إمكانية الرؤية، مجلة الدارة، العدد الرابع، السنة الثلاثون، ١٤٢٥هـ.

(٣) علم الهدى حماد، التقويم الميلادي، مجلة التوباد، العدد١٨، ١٩، ١٤١٩هـ.

(٤) فتوى: بما يثبت حلول شهر رمضان، مجلة الأزهر، السنة ٦٧، الجزء التاسع، رمضان سنة ١٤١٥هـ.

(٥) عبدالله بن سليمان المنيع، فيما تحرّى الجميع هلال شعبان ١٤٣٣هـ.. كيف يهلّ شهر شعبان ويهلّ شهر رمضان؟، صحيفة الرياض، الجمعة ٥ شعبان سنة ١٤٢٣هـ، العدد ١٢٥٢٠، السنة ٣٨.

(٦) محمد كاظم حبيب، الحسابات الفلكية مليئة بالأخطاء الفاحشة، صحيفة الشرق الأوسط، عدد ٧ ديسمبر عام ٢٠٠٢م.

(٧) محمد شوكت عودة، التقويم الهجري العالمي، المؤتمر الفلكي الإسلامي الثاني، الأردن، ١٤٢١هـ/ ٢٠٠١م.

(٥) حميد مجول النعيمي، المجلة الفلكية، المجمع العلمي الفلكي الإيطالي، العدد الثالث، السنة الخامسة، ١٤٢٢هـ/ ٢٠٠٢م.

(٦) زكي عبدالرحمن حافظ المصطفى، وياسر عبدالرحمن، تقويم أم القرى التقويم المعتمد في المملكة العربية السعودية، المؤتمر الفلكي الإسلامي الثاني، الأردن، ١٤٢١هـ/ ٢٠٠١م.

(٧) زكي عبدالرحمن المصطفى، وياسر حافظ، تقويم أم القرى، المؤتمر الفقهي الإسلامي الثاني، عمان، ١٤٢٢هـ.

(٨) حسين علي الطرابلسي، حساب أوقات الصلاة، أفكار (مجلة الجمعية السعودية للعلوم الرياضية)، العدد السابع، جمادى الآخرة سنة ١٤١٧هـ.

أدوية

# رحلة الدواء في جسم الإنسان

**حذيفة أحمد الخراط**
المدينة المنورة - السعودية

تُعدّ مادة الدواء جوهر علم الصيدلة، ومحوره الرئيس. وتمرّ هذه المادة بسلسلة طويلة من التفاعلات التي تطولها داخل الجسم، بدءاً من لحظة تناولها إلى ظهور أثرها المنشود. وليس ثمة إنسان لم يتناول ذات يوم دواء شعر بأن جسمه بحاجة إليه لعلاج داء طارئ ودخيل، أو ألم بالجسم على حين غفلة من صاحبه؛ فمن منا مثلاً لم ينل منه الصداع المفاجئ، الذي أرّق مضجعه، وأخذت مطارقه توجّه طاقتها من دون رحمة تجاه رأس صاحبه؛ فسارع باحثاً عن قرص دواء مسكّن، يبتلعه ليخفّف من حدة هذا العارض المزعج الذي عرض له؟!.

ذاك مثال –وكثير غيره- مما يدفع الإنسان قديماً وحديثاً إلى تناول الدواء بحثاً عن ضالته المنشودة التي جدّ بالسعي نحوها، ونعني بها حياةً يحياها دونما شكوى من ألم أو مرض. وثمة تفاعلات كيميائية وفسيولوجية غنية ومعقدة، يشهدها مسرح حافل، وتدور فصولها وأحداثها داخل أجسادنا، دونما أدنى شعور منا، أو تحكّم إرادي. ولعل الفضول يدفعنا إلى كشف النقاب عن جزء من المعلومات المتعلقة برحلة الدواء المثيرة للدهشة في جسم الإنسان.

وحقيقة الأمر أن هناك عدة محطات يمر بها الدواء داخل الجسم منذ لحظة تناوله إلى ظهور أثره العلاجي أو الوقائي المرجو. ونتاج ذلك تحرّر طاقة كامنة، تنطلق من ذاك الدواء؛ فتعالج المشكلة بإذن الله، وتزيل الشكوى المؤرقة، وكأن شيئاً لم يكن.

## ما الدواء؟

الدواء Drug: مادة طبيعية أو مصنعة، يتم تناولها بغية تحقيق هدف علاجي[١]، أو وقائي[٢]، أو تشخيصي[٣]. وقد تطور العلم الحديث في سبر أغوار مادة الدواء، وكشف النقاب عن كثير من الغموض الذي يلفّ هذه المادة السحرية الفاعلة، وما يعتريها من تغيرات وتفاعلات حيوية عقب دخولها في أجسامنا. وظهر نتيجة ذلك علم متخصّص اسمه: علم الأدوية Pharmacology، يتناول في دراسته أصناف الدواء المختلفة، واستخداماتها العلاجية، والوقائية، والتشخيصية، وما يدور نتيجة تناولها من تفاعلات حيوية داخل أجسامنا، وما قد يظهر في جسم متناولها من تأثيرات جانبية ذات نتائج متباينة. وثمة مصادر مختلفة لما نتناوله من أدوية، ولعل بعضنا يعتقد أن الدواء ما هو إلا مادة كيميائية أنتجتها تفاعلات معقدة، وتلاعبت بها أيادي العلماء في أقبية



مختبراتهم، إلى أن ظهر الدواء في صورته النهائية، لكن حقيقة الأمر أن تلك التفاعلات الكيميائية ليست المصدر الوحيد الذي نحصل من خلاله على حاجتنا من الدواء؛ إذ ثمة مصادر أخرى تمد العالم بحاجته من الأدوية المختلفة، منها:

- يعد عالم النباتات من حولنا مصدراً ثرياً بكثير من الأدوية؛ إذ يمدّنا نبات الزعتر على سبيل المثال بأدوية فاعلة في علاج حالات الإسهال، ويعدّ لحاء أشجار الكينا Cinchona مصدراً رئيساً لأدوية علاج داء الملاريا، وتستخرج من نبات السنا Senna أدوية تعالج الإمساك.
- ثمة أيضاً مصادر حيوانية لبعض الأدوية، وأشهر مثال على ذلك هو مادة الأنسولين المعروفة في علاج الداء السكري، التي يمكن تحضيرها من بنكرياس الأبقار مثلاً.
- لبعض المعادن في الطبيعة خواصّ دوائية، تجعلها مصدراً من مصادر الدواء المختلفة؛ إذ يدخل على سبيل المثال معدن الزئبق في صناعة بعض المطهرات والمعقمات، وتدخل الفضة في صناعة بعض المراهم الجلدية المستخدمة في علاج الحروق المختلفة.
- للأحياء المجهرية أيضاً دور مهم في إنتاج بعض الأدوية، ولعل مادة البنسلين أشهر مثال لها؛ إذ تنتجها بعض الفطريات المجهرية بصورة طبيعية، ويعدّ الفطر المعروف باسم Penicillium المصدر الرئيس لهذا المضاد الحيوي.
- لمعامل الكيمياء حضور كبير في تركيب كثير من الأدوية؛ فعلى طاولاتها تنشأ تفاعلات كيميائية بنسب متناهية في الدقة؛ بغية الحصول على دواء مطلوب ذي أثر صحي ناجع، وقد يحتاج دواء كهذا إلى تجارب تستغرق سنين بحثية طويلة إلى أن يتم اعتماده، وتعميم استعماله حول العالم، بعد أن تثبت جدواه الدوائية، وأمانه في جسم متناوله، ومن الأدوية التي يتم تحضيرها في معامل الكيمياء مادة الأسبرين التي تذكرها كتب علم الأدوية باسم طويل هو: حامض الأسيتيل ساليسيليك Acetyl salicylic acid.

## محطات الدواء في الجسم

يدخل الدواء أجسامنا بطرائق مختلفة، لعل أكثرها شيوعاً هي ابتلاعه عبر الفم في صورة أقراص، أو شراب سائل، وثمة كذلك أقراص توضع تحت اللسان، وأدوية أخرى تحقن في أوردة الجسم، أو عضلاته، أو تحت الجلد، وأخرى يتم استنشاقها مع هواء الشهيق لتصل إلى الجهاز التنفسي، وغيرها تدخل الجسم عبر المستقيم، أو المهبل، في صورة تحاميل Suppositories، وهناك أيضاً أدوية يمتصها الجلد، وتُصنع في صورة مراهم ودهانات.

ويطرأ على الدواء الذي يدخل أجسامنا سلسلة طويلة من الأحداث، التي تتعاقب فصولها المتتالية من دون شعور منا، أو حسّ، أو إدراك، وهذا الأمر من دلائل عظيم صنع الله سبحانه وتعالى، الذي سخر لنا في أجسامنا أجهزة ذات قدرة فائقة على التعامل مع جزيئات الدواء، وتبدأ بذلك رحلة شاقة وطويلة، يسافر فيها الدواء داخل الجسم إلى أن يظهر أثره المطلوب، أعلاجياً كان أم وقائياً، وسنعمد إلى إيضاح عناصر تلك الرحلة كما يأتي:

### - دخول الدواء إلى الخلية:

يتوجب على جزيئات الدواء المتناولة عبور غشاء الخلية Cell membrane، وهو حاجز منيع يحول دون تجوال الدواء بحرية وسهولة، ويمنع انتقاله عبر سائل الدم إلى أنسجة الجسم المختلفة، ويجب أن يجد هذا الدواء وسيلةً ما يحتال بها على هذا الحاجز، وينجح من خلالها في اختراق هدفه، وهناك عدة طرائق يتحايل بها الدواء على غشاء الخلية كي يسمح له بدخولها، منها:



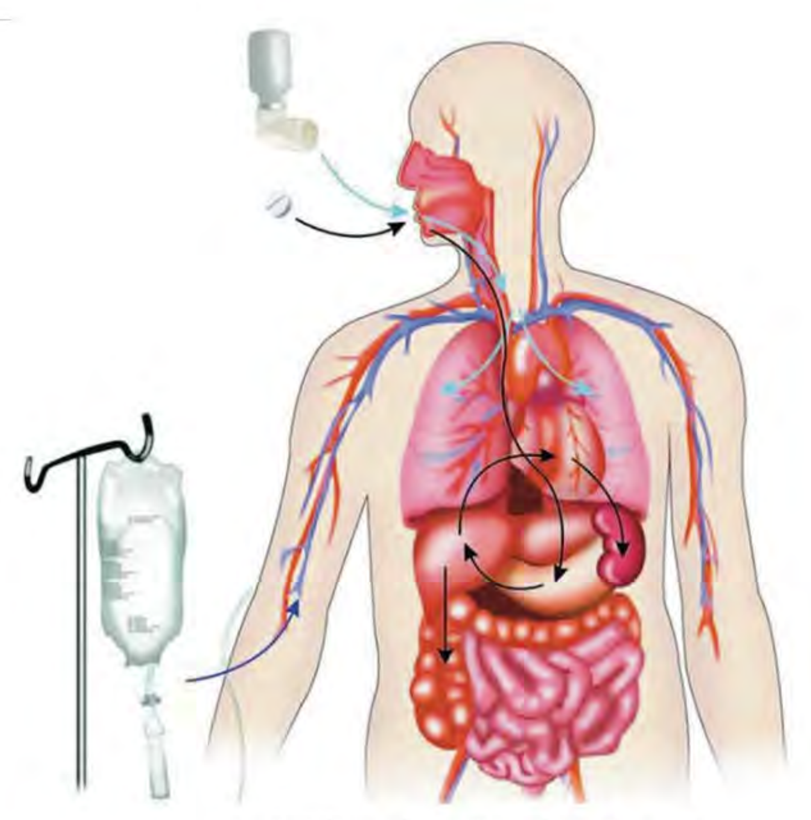
تفاعلات كيميائية وفسيولوجية يشهدها مسرح أجسادنا عند تناول الدواء

- انتشار الدواء عبر ذوبانه في الدهون Diffusion: وهو ما يحدث مع أدوية كأقراص الأسبرين، التي تذوب بسرعة في الدهون، وهو ما يسمح لها بعبور غشاء الخلية الدهنية في المعدة بسهولة، فتنتقل منها إلى مجرى الدم الذي يوصلها إلى أنسجة الجسم المختلفة.
- الارتشاح Filtration: ويقصد به مرور جزيئات الدواء الصغيرة التي تذوب في الماء عبر مسامات صغيرة في غشاء الخلية.
- يساعد ما يُعرف بالحامل الخاص Special Carrier بعض الأدوية على ولوج الخلايا بطرائق مختلفة تسهل عملية ذوبان الدواء، ودخوله إلى الخلية بيسر ومرونة.
- تقوم بعض الخلايا بعملية فريدة تجبر من خلالها الدواء على دخول الخلية بغية الاستفادة منه. وتحيط هنا الخلية بالدواء المستهدف من جميع الجهات، وتدفعه إلى دخولها قسراً، وهو ما يحدث مع أدوية كالفيتامينات.

- امتصاص الدواء:

نعني بامتصاص الدواء Absorption عبوره من الخلية نحو مجرى الدم. وتحكم هذه العملية عدة عوامل، منها:

- تمتص خلايا الجسم الأدوية السائلة بصورة أسرع من الأقراص الصلبة. كما أن امتصاص المادة الدوائية المأخوذة عبر الحقن الوريدية أسرع من تلك المأخوذة عبر الحقن العضلية.
- تمتص المعدة والأمعاء السليمتان الدواء بشكل أسرع، بينما تضعف بعض أمراض المعدة والأمعاء عملية امتصاص الأدوية فيهما.
- امتصاص الأدوية غير العضوية Non-organic drugs أسهل من الأدوية العضوية Organic، وكذلك هو الحال مع الأدوية التي تذوب في الماء؛ فإن امتصاصها أسرع من تلك التي تذوب في الدهن. وكلما كانت جزيئات الدواء أصغر، وتركيزها أعلى، كانت عملية امتصاصها أسرع.



تمتص خلايا الجسم الأدوية السائلة بصورة أسرع من الأقراص الصلبة

- كثيراً ما يؤدي تناول دواء ما إلى تقليل امتصاص دواء آخر؛ فمادة الأدرينالين -مثلاً- تضيق الأوعية الدموية، وهو ما يضعف امتصاص ما يتناوله المريض من الأدوية الأخرى.
- لمحتوى المعدة من الطعام والشراب تأثير في امتصاص بعض الأدوية؛ فشرب الشاي -مثلاً- يقلّل امتصاص أقراص معدن الحديد.

### - انتشار الدواء:

بعد تناول الدواء، وامتصاصه داخل خلايا الجسم، تبدأ مرحلة جديدة تُعرف بـ(انتشار الدواء Distribution)، ويُقصد بها وصول جزيئات المادة الدوائية إلى أنسجة الجسم المختلفة منقولةً عبر جريان الدم. وتتفاوت نسب الدواء المنتشر داخل الجسم بين نسيج وآخر، ويخضع ذلك لمعدل جريان الدم داخل كل نسيج؛ فالقلب والكلى والدماغ والكبد -مثلاً- تتلقى جرياناً دموياً مكثفاً، وهو ما يعني وصولاً سريعاً لجزيئات الدواء الآتية باتجاهها. وعلى عكس ذلك، تتأخر المادة الدوائية بعض الشيء في الوصول إلى أنسجة العضلات والأمعاء والجلد؛ بسبب ضعف ترويتها الدموية مقارنةً مع ما سبقها من أعضاء الجسم.

### - التغيّر الحيوي للدواء:

تعدّ عملية (التغير الحيوي Biotransformation) المحطة الكبرى في رحلة الدواء الطويلة داخل جسم الإنسان. ويقصد بهذه العملية تغير الدواء عبر تفاعلات كيميائية خاصة من صورته المتناولة إلى

صورة المادة الفعالة التي تحقّق الهدف العلاجي أو الوقائي المنشود. وتسند مهام القيام بهذه العملية المعقدة إلى الكبد؛ إذ تتفاعل إنزيماته حيوياً مع جزيئات الدواء التي تصل إليها؛ فتغيّر من معالمها الكيميائية. فينتج من ذلك ظهور خلاصة منتخبة من جوهر المادة الفعالة. كما تسهم الكلى والرئتان والجهاز الهضمي في جزء من عملية التحول الحيوي لما يدخل أجسامنا من دواء.

يظهر الأثر المطلوب لما نتناوله من دواء بعد سلسلة طويلة من التفاعلات الكيميائية المعقدة داخل الجسم، مروراً بالمراحل المذكورة آنفاً. ويعمل الدواء المتناول في أجسامنا ضمن مسارات مختلفة تقود في نهاية المطاف إلى تخفيف حدة الأعراض المرضية التي يشكوها المريض. ومن تلك المسارات:

- الطريقة الكيميائية: ومثالها إعطاء مضادات الحموضة التي تقوم بعلاج زيادة حموضة المعدة، وهو ما يزيل الشعور المزعج لدى المريض.
- لبعض المضادات الحيوية المقدرة على مهاجمة الكائنات الحية المجهرية[٤] التي تسبّب المرض، وهو ما يقود إلى قتلها بصورة مباشرة، أو إيقاف نموها وتكاثرها، وهذا الأمر يقلّل من أعداد تلك الأحياء الدقيقة في الجسم شيئاً فشيئاً.
- تحدّ أدوية علاج داء السرطان من عملية انقسام الخلايا السرطانية الشاذة، وهو ما ينقص أعداد تلك الخلايا، ويوقف نمو الورم السرطاني.

## إخراج بقايا الدواء من الجسم

تنشأ عن تعرّض الدواء لعملية التغير الحيوي نواتج كيميائية، ومخلفات غير ذات قيمة أو جدوى، سرعان ما تتراكم في خلايا الجسم. ويجب أن تخضع تلك المواد لعملية إخراجها من الجسم؛ بغية تنقية الدم والأنسجة المختلفة من أثرها السام. ولكبد الإنسان دورها المهم في عملية إخراج الدواء، ويظهر أثر ذلك في تحويل بعض الأدوية إلى جزيئات صغيرة، يسهل على الجسم التخلص منها. وثمة طرائق كثيرة ينظّف من خلالها الجسم ما علق بأنسجته وخلاياه من شوائب دوائية، منها:

- إخراج الجهاز البولي الأدوية التي تذوب في الماء عبر البول، مثل البنسلين.
- التخلص من بعض أدوية التخدير عبر الجهاز التنفسي مع هواء الزفير الذي يخرج من الرئة.
- طرح بعض الأدوية عبر الجهاز الهضمي عن طريق اللعاب، أو ممزوجة مع فضلات البراز.
- خروج أجزاء من مخلفات الدواء مع سائل العرق، أو مع حليب الأم المرضع، أو عن طريق الشعر والخلايا الجلدية المتساقطة.

ختاماً، رحلة الدواء الطويلة ومساره العجيب في جسم الإنسان من دلالات عظيم صنع الله تعالى، وإبداعه في خلق أجسامنا، فسبحان من علّم هذا الإنسان ما لم يعلم، وسبحان من أراه آياته في الآفاق، وفي نفسه البشرية، وسخر له ما في الكون، وسهل عليه اكتشاف ما يفيده من حقائق ومعلومات تنطق بوحدانية الله.

### الهوامش

(١) من أمثلة ذلك تناول مادة باراسيتامول Paracetamol لعلاج الألم.

(٢) مثل تناول أدوية خاصة للوقاية من الإصابة بداء الملاريا.

(٣) من ذلك استخدام قطرات خاصة في العين لتشخيص ما نزل بها من داء.

(٤) الكائنات الحية المجهرية عالم خفيّ يحوي مليارات الكائنات الحية التي لا تُرى بالعين المجردة، بل تحتاج إلى عدسات المجهر المكبرة. ويضم عالم الميكروبات كلاً من: الفيروسات Viruses، والبكتريا Bacteria، والفطريات Fungus، والكائنات الأولية Protozoa. ولكلٍ من تلك الكائنات خصائصها، وأشكالها المختلفة، وطرائق تكاثرها التي تمتاز بها.

برسالة SMS فارغة إلى رقم

# 5055

تساهم بكفالة يتيم

# كثيرٌ من قليل..

5055

قيمة الرسالة 10 ريال

STC الاتصالات السعودية

موبايلي mobily

zain

للتبرع او الاستفسار يرجى الاتصال على الرقم الموحد ٩٢٠٠٠١١٣٣

www.ensan.org.sa




مصرف الراجحي ١٦٤٦٠٨٠١٠٠٠٠١٩٠

بنك الرياض ٢٠١١٦٩٣٠٤٩٩٠١

البنك الأهلي التجاري ٢٢٣١٩٠٠٠٠٠٠٢٠٠

مصرف الإنماء ٦٨٢٢٠٠٠٢٠٠٠٠٠٠

بنك ساب ٠٢٠٠٩٩٩٩٠٤٧٢

البنك السعودي الفرنسي ٧٧٩٦٤٠٠٠١٦٣

مجموعة سامبا المالية ٩٩٠٧٠٠٤٧٥٨

بنك البلاد ٩٩٩٣٣٣١١١١٠٠٠٥

البنك العربي الوطني ٠١٠٠٨١١٧٤٠٠٠٠٠




في خدمة الثقافة الأصيلة




الفيصل .. الفيصل العلمية ..

تصدر عن دار الفيصل الثقافية

للاشتراك: ٤٦٥٣٠٢٧ ناسوخ: ٤٦٤٧٨٥١
ص.ب ٣ الرياض ١١٤١١
contact@alfaisal-mag.com
www.alfaisal-mag.com




# تابعونا على الموقع الإلكتروني «الفيصل العلمية»

www.alfaisal-scientific.com





هل أنت مهدد بالجلطة؟

اذا كانت الوفيات بمرض القلب والأوعية الإكليلية قد انخفضت مجدداً في العالم فهذا أولاً بفضل تعميم الإجراءات الوقائية، ومن ناحيه أخرى بفضل التقدم العلمي الذي تحقق في السنوات الأخيرة، من حيث النوعية الجيدة للدواء، والتداخلات الشعاعية والجراحية لهذه الأمراض، لكن جلطة القلب

الهرمونات في اللحوم نافعة أم ضارة؟

خلال آلاف السنين من عمر البشرية كان الإنسان يأكل لحوم الحيوانات، ولم يعانِ تأثيراتها السيئة في صحته، لكن ازداد قلق الناس في دول العالم، وبشكل خاص في أوروبا، حول سلامة استهلاك لحوم الأبقار ومنتجاتها الواردة من جمهورية جنوب افريقية

تسجيل الدخول

Super User مرحباً

تسجيل الخروج